

# الأدواء

## العلوم

الصف الثاني الإعدادي

الفصل الدراسي الثاني

تأليف: نخبة من خبراء التعليم

8

### 100% إجابات

نزل إجابات الكتاب بصيغة PDF



# ذاكر



[www.aladwaa.com](http://www.aladwaa.com)

Follow Us





# المحتويات

## الوحدة الأولى

### الحركة الدورية

الدرس الأول: الحركة الاهتزازية ..... ٤

الدرس الثاني: الحركة الموجية ..... ٣١



## الوحدة الثانية

### الصوت والضوء

الدرس الأول: خصائص الموجات الصوتية ..... ٦٧

الدرس الثاني: الطبيعة الموجية للضوء ..... ١٠١

الدرس الثالث: انعكاس وانكسار الضوء ..... ١٢٠



## الوحدة الثالثة

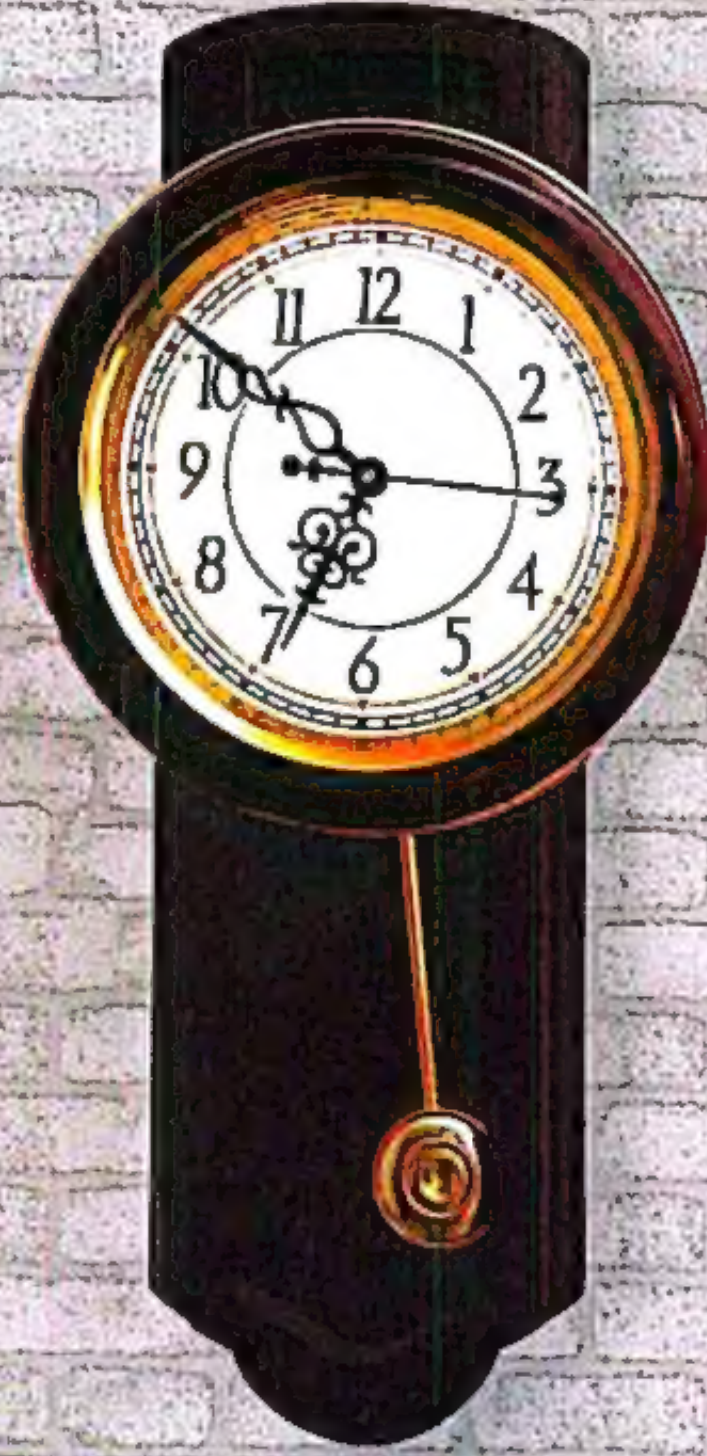
### التكاثر واستمرارية النوع

الدرس الأول: التكاثر في النبات ..... ١٤٧

الدرس الثاني: التكاثر في الإنسان ..... ١٨٠







## الوحدة الأولى

### الحركة الدورية

**أهداف الوحدة:** يتوقع في نهاية كل درس أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

#### الدرس الأول: الحركة الاهتزازية

- ١- يتعرف مفهوم الحركة الاهتزازية.
- ٢- يستنتج العلاقة بين التردد وعدد الاهتزازات الكاملة.
- ٣- يجري نشاطًا للتعرف على مفهوم الحركة الاهتزازية.
- ٤- يستنتج العلاقة بين التردد والزمن الدوري.
- ٥- يستنتج خصائص الحركة الاهتزازية.
- ٦- يقدر دور العلماء في خدمة المجتمع.

#### الدرس الثاني: الحركة الموجية

- ١- يتعرف مفهوم الحركة الموجية.
- ٢- يستنتج قانون انتشار الأمواج.
- ٣- يصنف الموجات تبعًا لقدرتها على الانتشار ونقل الطاقة في الفراغ.
- ٤- يستخدم الأسلوب العلمي للتفكير في حل المشكلات.
- ٥- يقارن بين الموجات المستعرضة والطولية.
- ٦- يقدر دور العلماء في خدمة المجتمع.

#### القضايا المتضمنة:

- تأثير العلم والتكنولوجيا على المجتمع.



# الحركة الاهتزازية



شاهد الفيديو

**ذاكر**  
الدرس ١

## فكر

### • ماذا تعني الحركة؟

- يوصف الجسم بأنه في حالة حركة عندما يتغير موضعه بمرور الزمن.

**الحركة الدورية** الحركة التي تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية.

- من أمثلة الحركة الدورية: ١ الحركة الاهتزازية. ٢ الحركة الموجية.

## الحركة الاهتزازية

للتعرف على مفهوم الحركة الاهتزازية، نقوم بإجراء النشاط التالي:

### نشاط: تحديد مفهوم الحركة الاهتزازية

**الأدوات:** قلم - خيط طوله ٣٠ سم - عملة معدنية (فئة ٢٥ قرشاً).

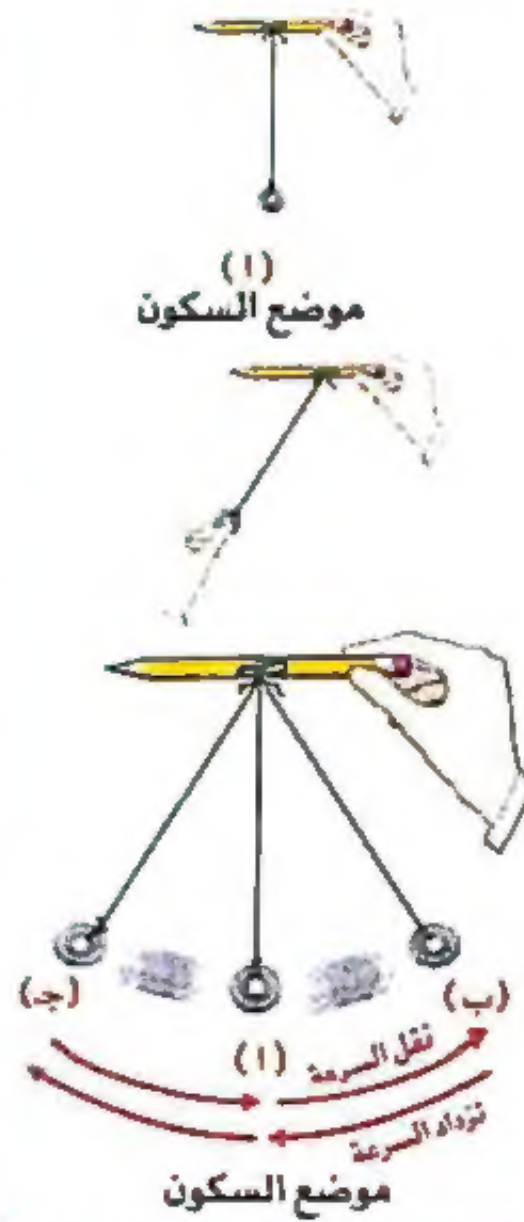
#### خطوات العمل

١ كَوْنْ بندولاً بسيطاً كما بالشكل المقابل بربط أحد طرفي الخيط في منتصف القلم والطرف الآخر في العملة المعدنية (الجسم المهتز).

٢ أمسك القلم باليد اليمنى واجذب العملة جهة اليسار ثم اتركها.

٣ لاحظ حركة البندول ذهاباً وإياباً.

#### الرسم التوضيحي



#### الملاحظة

- يتحرك الجسم المهتز (العملة المعدنية) على جانبي موضع السكون وتتكرر حركته بانتظام على فترات زمنية متساوية.
- مقدار **إزاحة الجسم المهتز** على جانبي موضع السكون يكون **متساوياً** في كل دورة.
- **تقل** سرعة الجسم المهتز بالابتعاد عن موضع سكونه حتى تصل إلى صفر عند النقطتين (ب) و (ج) **وتزداد** عند مروره بموضع السكون (أ).

## الاستنتاج

الحركة التي يحدثها الجسم المهتز على جانبي موضع سكونه، وتتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية تعرف باسم **الحركة الاهتزازية**.



## الحركة الاهتزازية

الحركة الدورية التي يحدثها الجسم المهتز على جانبي موضع سكونه بحيث تتكرر حركته على فترات زمنية متساوية.

### ملحوظة

$$\text{طاقة الحركة} = \frac{1}{2} \text{ الكتلة (ك) } \times \text{ مربع السرعة (ع}^2\text{)}$$

- ∴ طاقة حركة البندول تتناسب طرديًا مع كتلته ومربع سرعته.
- أي «أنه كلما ازدادت سرعة كرة البندول ازدادت طاقة حركته، والعكس صحيح».

### أمثلة على الحركة الاهتزازية



### مثال

١- حركة لعبة النحلة حركة دورية غير اهتزازية.

◀ تعتبر حركة دورية لأنها تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية، وليست حركة اهتزازية لأنها لا تتكرر على جانبي موضع السكون.



٢- حركة الشوكة الرنانة تعتبر حركة دورية اهتزازية.

◀ لأنها تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية، على جانبي موضع السكون.



### معلومة إثرائية

من أمثلة الحركة الاهتزازية: • حركة القشرة الأرضية أثناء حدوث الزلازل. • حركة ذرات المادة في جزيئاتها.



## التمثيل البياني للحركة الاهتزازية

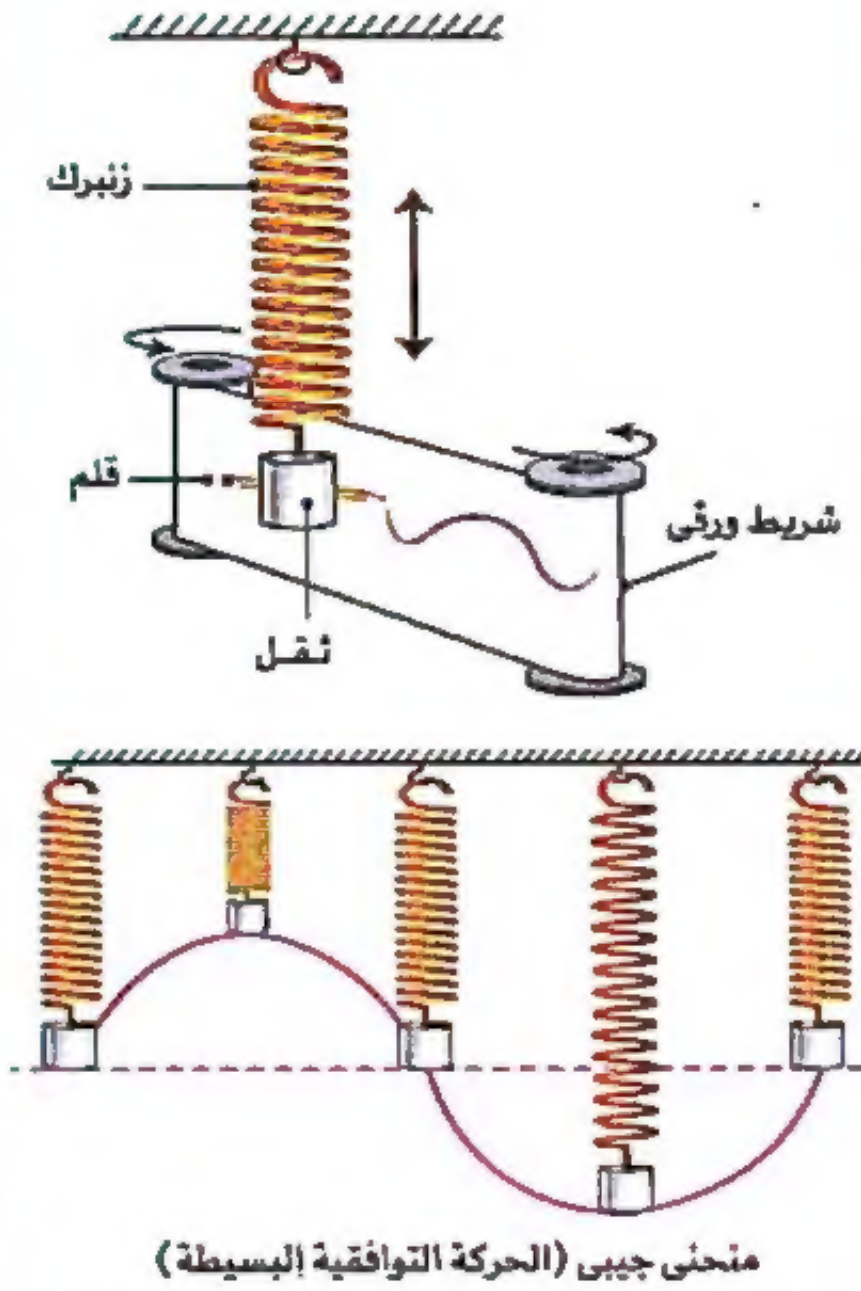
### نشاط: تمثيل الحركة الاهتزازية بيانياً

**الأدوات:** شريط ورق أملس ملفوف حول بكرتين - زنبرك - ثقل - قلم - مسمار تعليق.

#### خطوات العمل

1. ثبت القلم في الثقل، ثم علق الثقل في أحد طرفي الزنبرك.
2. علق الطرف الآخر للزنبرك في مسمار التعليق بعد تثبيته بحيث يلامس سن القلم منتصف الشريط الورقي.
3. اجذب الثقل لأسفل، ثم اتركه مع لف الشريط الورقي بانتظام.

#### الرسم التوضيحي



#### الملاحظة

- تكون شكل منحنى جيبي على الشريط الورقي.

**الاستنتاج** ◀ تمثل الحركة الاهتزازية بيانياً بمنحنى جيبي، حيث تعتبر حركة الثقل حركة توافقية بسيطة.

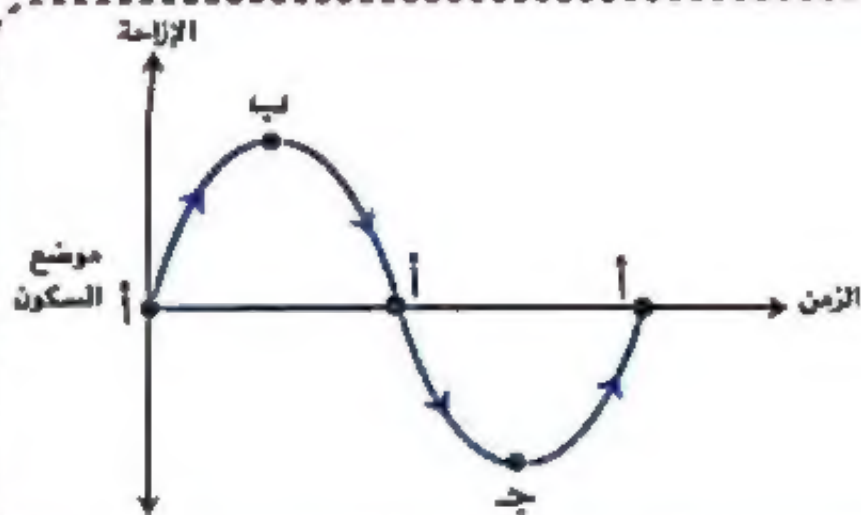
### الحركة التوافقية البسيطة

هي أبسط صور الحركة الاهتزازية.

#### ملحوظة

في الحركة التوافقية البسيطة:

- تتناسب سرعة الجسم المهتز تناسباً عكسياً مع مقدار إزاحته بعيداً عن موضع السكون.
- أي أنه كلما اقترب الجسم المهتز من موضع سكونه قلت إزاحته وازدادت سرعته والعكس صحيح.





## خصائص الحركة الاهتزازية

هناك مفاهيم مرتبطة بخصائص الحركة الاهتزازية، منها:



### ١ سعة الاهتزازة:

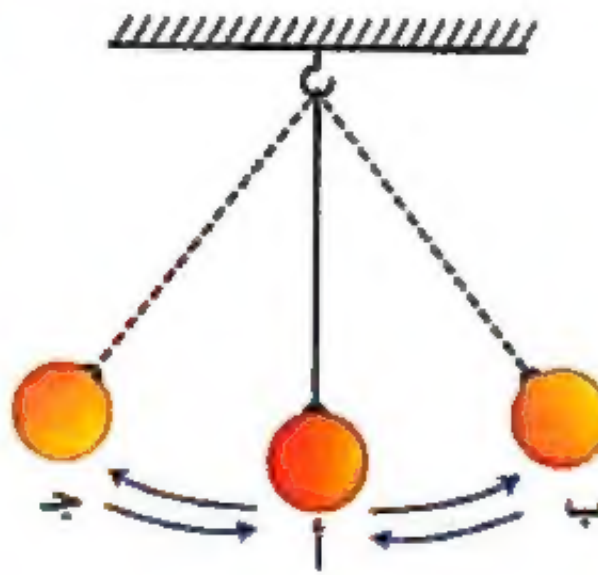
الشكل الذي أمامك يعبر عن اهتزاز بندول حول موضع السكون (أ) حيث يصنع أقصى إزاحة له عندما:

يصل إلى النقطة (ج) جهة اليسار

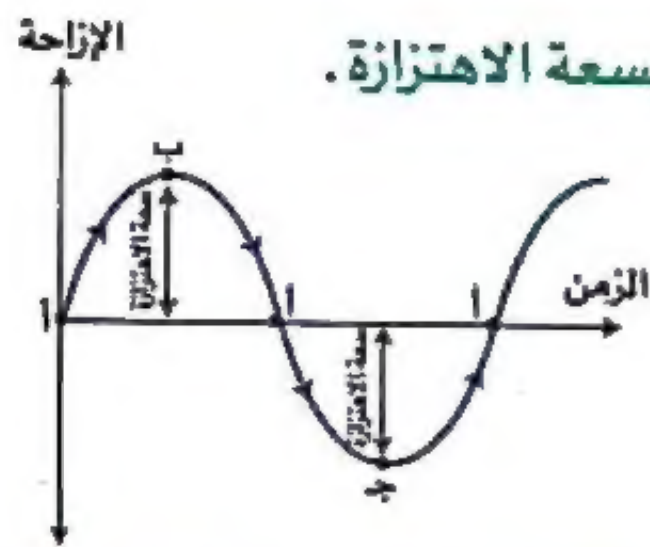
ويكون مقدار الإزاحة أ ج  
يساوي مقدار الإزاحة ج أ

يصل إلى النقطة (ب) جهة اليمين

ويكون مقدار الإزاحة أ ب  
يساوي مقدار الإزاحة ب أ



وبالتالي يكون مقدار الإزاحة أ ب يساوي مقدار الإزاحة أ ج



يسمى كل مقدار من هذه الإزاحات (أ ب ، ب أ ، أ ج ، ج أ) بسعة الاهتزازة.

يعبر عن سعة الاهتزازة على المنحنى الجيبي للحركة كما في الشكل المقابل.

### سعة الاهتزازة

أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيداً عن موضع سكونه.

وحدة قياس سعة الاهتزازة: المتر (م)



### ما معنى أن...

سعة اهتزازة جسم مهتز ٣٠ سم.

أي أن: أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيداً عن موضع سكونه = ٣٠ سم.

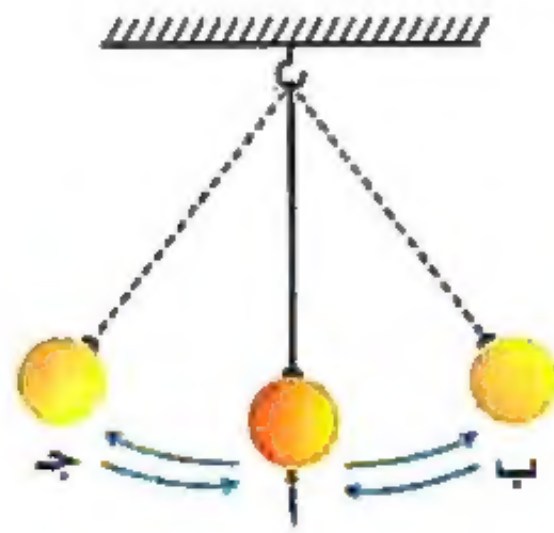
أقصى إزاحة يحدثها البندول البسيط ٥٠ سم.

أي أن: سعة اهتزازة بندول بسيط = ٥٠ سم (٠,٥ متر).



عند اهتزاز كرة البندول ذهابًا وإيابًا كما في الشكل التالي:

**جهة اليسار**  
يصنع الجسم إزاحتين هما  
(أ ج) و (ج أ)



**جهة اليمين**  
يصنع الجسم إزاحتين هما  
(أ ب) و (ب أ)

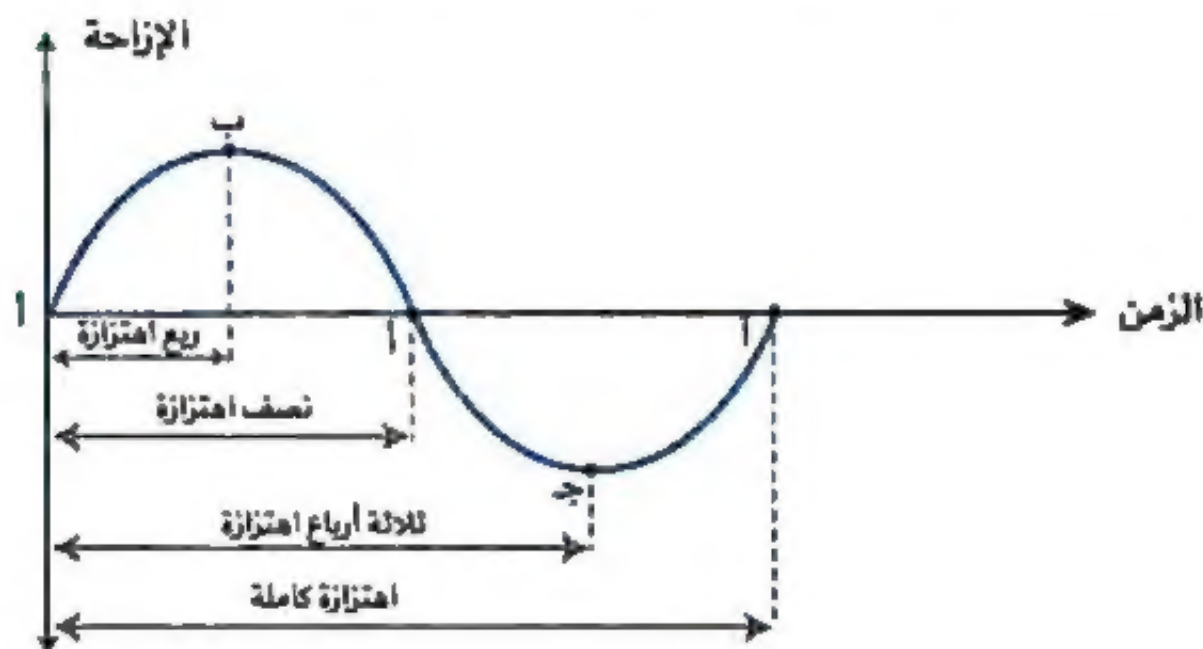
وعندما يبدأ البندول في تكرار حركته مرة أخرى من (أ) يكون قد صنع ٤ إزاحات متتالية،  
(الاهتزازة الكاملة).

### الاهتزازة الكاملة



الحركة التي يحدثها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما في مسار حركته مرتين متتاليتين في اتجاه واحد.

يمكن تمثيل الاهتزازة الكاملة بيانيًا على المنحنى الجيبي كما بالشكل.



**مما سبق نستنتج أن:**

- الاهتزازة الكاملة يمكن التعبير عنها بالصورة: أ ← ب ← أ ← ج ← أ  
تتضمن الاهتزازة الكاملة أربع إزاحات متتالية، كل منها تسمى **سعة الاهتزازة**.

$$\text{سعة الاهتزازة} = \frac{1}{4} \text{ اهتزازة كاملة.}$$

**ومن العلاقة السابقة نجد أن:**

$$\text{المسافة المقطوعة خلال اهتزازة كاملة} = 4 \times \text{سعة الاهتزازة.}$$





١ من الشكل المقابل احسب المسافة بوحدة المتر التي تقطعها كرة البندول لعمل اهتزازتين كاملتين.



الحل

سعة الاهتزازة = ١٠ سم

المسافة المقطوعة خلال اهتزازة كاملة =  $4 \times$  سعة الاهتزازة

$$= 4 \times 10 = 40 \text{ سم}$$

∴ المسافة المقطوعة خلال اهتزازتين كاملتين =  $2 \times 40 = 80$  سم (٠,٨ متر)

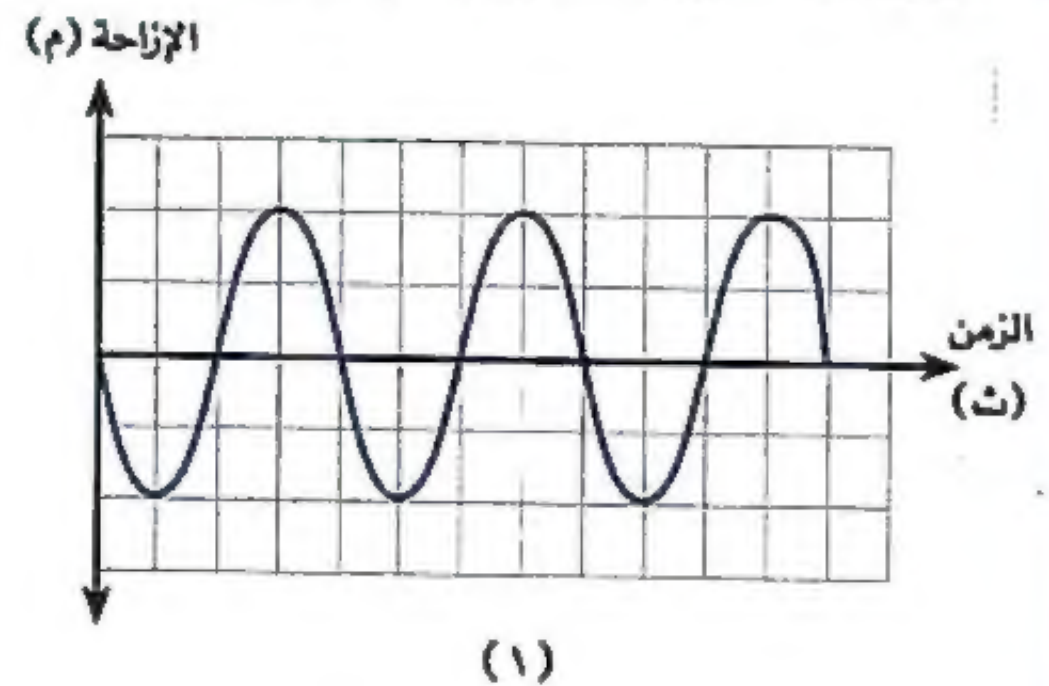
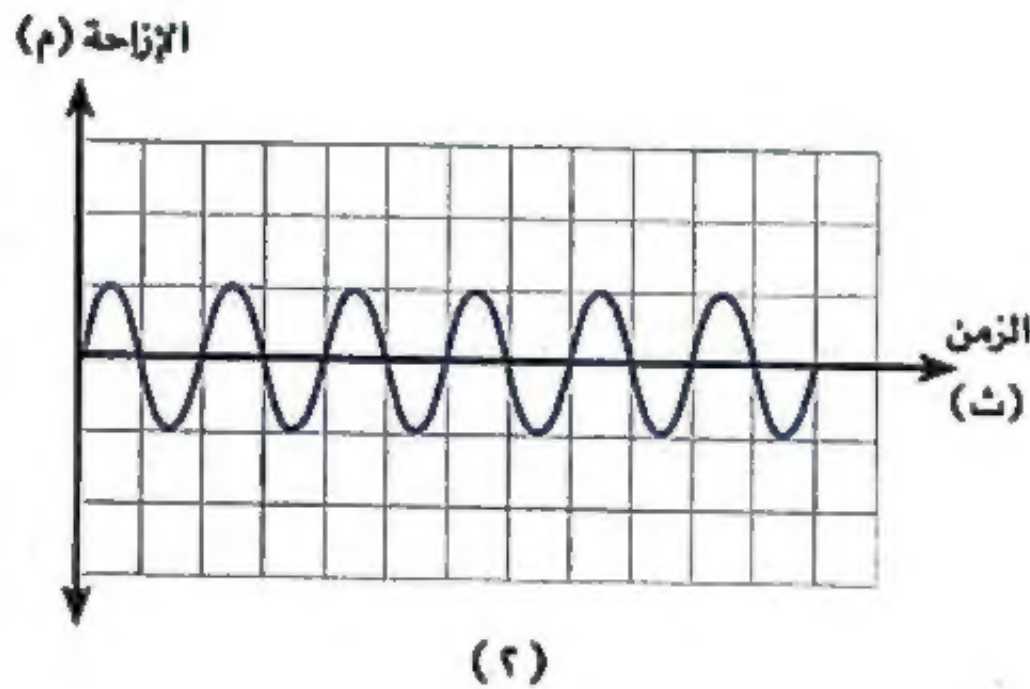
٢ احسب سعة اهتزازة بندول بسيط يقطع مسافة مقدارها ١٢٠ سم لعمل اهتزازة كاملة.

الحل

سعة الاهتزازة =  $\frac{1}{4}$  اهتزازة كاملة.

$$= \frac{1}{4} \times 120 = 30 \text{ سم (٠,٣ متر)}$$

٣ ادرس المنحنيين التاليين، ثم أجب:



(أ) في أي منحنى تكون سعة الاهتزازة أكبر؟

(ب) ما عدد الاهتزازات الكاملة في كل منحنى؟

الحل

(أ) سعة الاهتزازة أكبر في المنحنى (١).

(ب) عدد الاهتزازات الكاملة: • في المنحنى (١) = ٣ اهتزازات كاملة.

• في المنحنى (٢) = ٦ اهتزازات كاملة.

الحركة الاهتزازية - سعة  
الاهتزازة - الاهتزازة الكاملة  
صفحة ٤  
بكتاب بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق  
على



## ١ أكمل العبارات الآتية:

- أ من أمثلة الحركة الدورية ..... و .....  
 ب من أمثلة الحركة الاهتزازية ..... و .....  
 ج طاقة حركة البندول تتناسب طردياً مع ..... و .....  
 د تعتبر الحركة ..... أبسط صور الحركة الاهتزازية.  
 ه سرعة الجسم المهتز ..... بالاقتراب من موضع السكون و ..... بالابتعاد عنه.  
 و بندول بسيط أقصى إزاحته يحدثها بعيداً عن موضع سكونه ٠,٢ متر خلال ٠,٥ ثانية فإن سعة اهتزازه = .....

## ٢ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

- أ وحدة قياس سعة الاهتزازة .....  
 ب الحركة التي تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية هي .....  
 (الطن - الثانية - المتر) (السوية ٢٠٢٣)  
 (الحركة الاهتزازية - الاهتزازة الكاملة - الحركة الدورية - سعة الاهتزازة) (اليوم ٢٠٢٧)  
 ج أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيداً عن موضع سكونه .....

## ٣ صوب ما تحته خط في العبارتين الآتيتين:

- أ تتضمن الاهتزازة الكاملة ثلاث سعات اهتزازة.  
 ب تعتبر حركة الأرجوحة حركة انتقالية.  
 (المنفوخة ٢٠٢٢)  
 (القاهرة ٢٠٢٣)

## ٤ علل لما يأتي:

- أ تعتبر الحركة الاهتزازية حركة دورية.  
 ب لا تعتبر حركة لعبة النحلة حركة اهتزازية.  
 (الدقيقة ٢٠٢٣)  
 (القاهرة ٢٠٢٤)

## ٥ ادرس الشكلين الآتيين، ثم أجب:

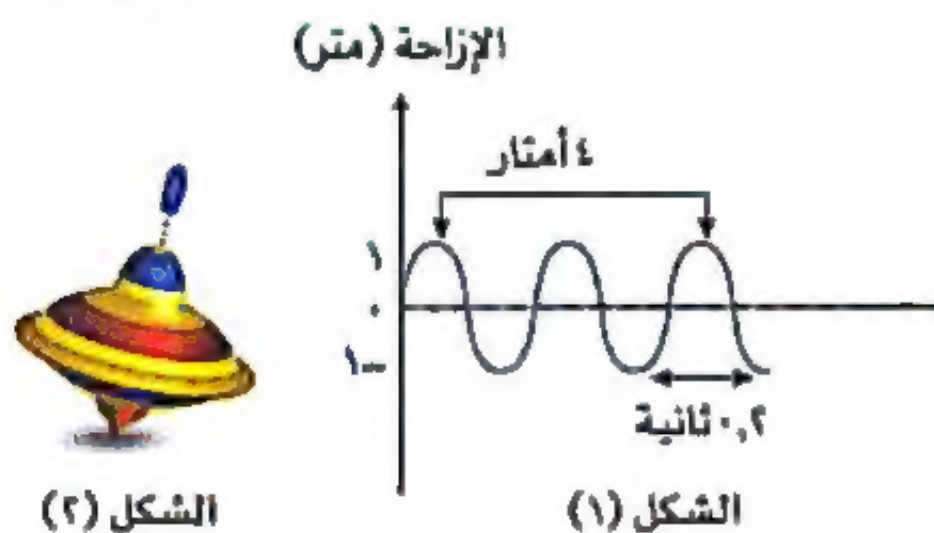
١ في الشكل المقابل (١)

أ احسب سعة الاهتزازة.

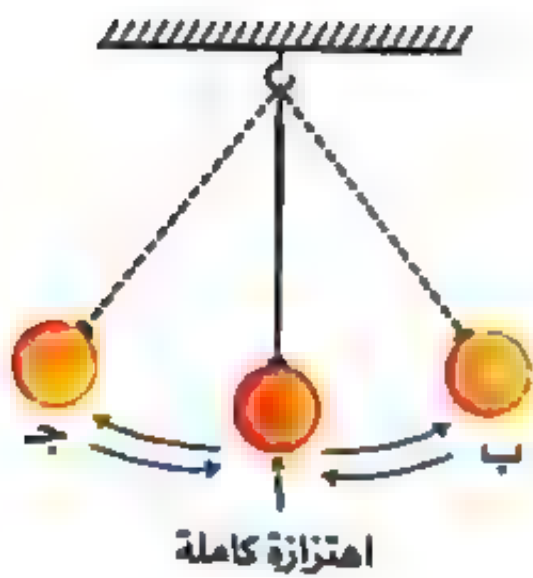
ب كم عدد الاهتزازات الكاملة في هذا الشكل.

٢ في الشكل المقابل (٢)

- اذكر نوع الحركة.







عند اهتزاز كرة بندول ذهابًا وإيابًا كما في الشكل المقابل، فإن الزمن الذي يستغرقه البندول لعمل اهتزازة كاملة يسمى الزمن الدوري (ز).

الزمن الدوري



الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة.

وحدة قياس  
الزمن الدوري  
هي  
الثانية (ث)



$$\text{الزمن الدوري (ز)} = \frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}$$

### ما معنى ان ؟

الزمن الدوري لجسم مهتز ٤ ثوانٍ.

أي أن: الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة = ٤ ثوانٍ.

الزمن الذي يستغرقه بندول بسيط في عمل ٦٠ اهتزازة كاملة ٣٠ ثانية.

أي أن: الزمن الدوري للبندول =  $\frac{30}{60} = 0,5$  ثانية.

أهم القوانين لحل المسائل المتعلقة بالزمن الدوري:

الزمن الدوري = زمن اهتزازة كاملة  $\text{الزمن الدوري} = \text{زمن اهتزازة كاملة} \times \text{عدد الاهتزازات}$

زمن اهتزازة كاملة =  $\frac{1}{\text{الزمن الدوري}}$

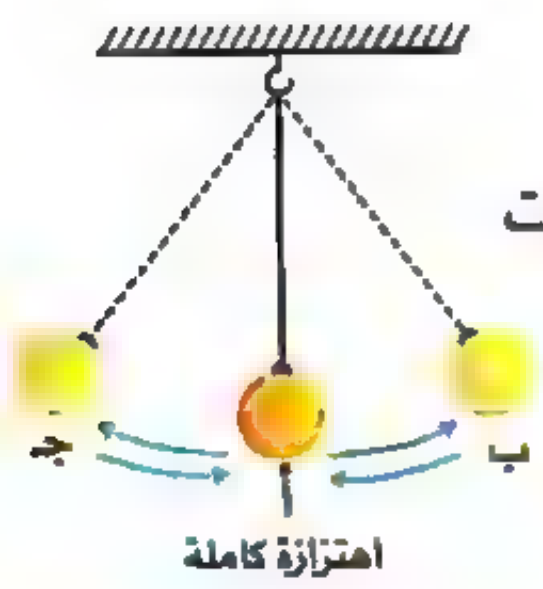
### مثال

احسب الزمن الدوري لجسم يصنع ٣٠٠ اهتزازة كاملة في الدقيقة الواحدة.

الحل: عدد الاهتزازات الكاملة = ٣٠٠ اهتزازة الزمن بالثانية =  $60 \times 1 = 60$  ثانية الزمن الدوري = ؟

$$\text{الزمن الدوري (ز)} = \frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}} = \frac{60}{300} = 0,2 \text{ ثانية}$$



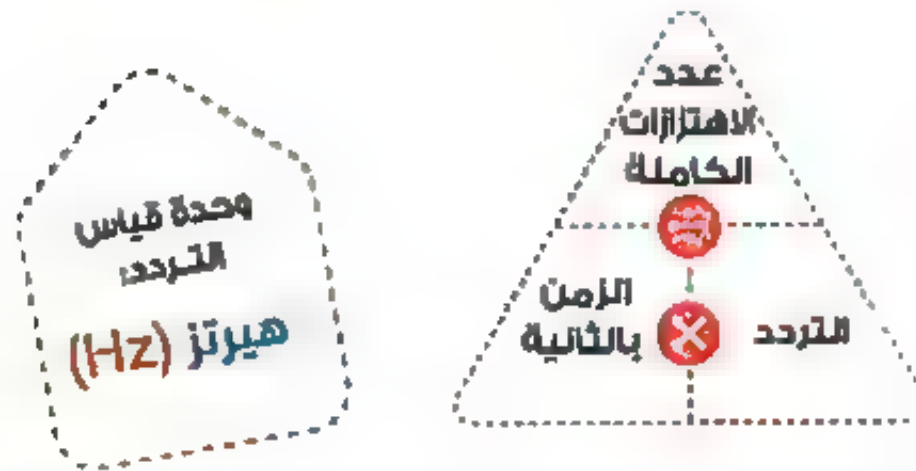


عند اهتزاز كرة بندول ذهابًا وإيابًا كما في الشكل المقابل، فإن عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها البندول في الثانية الواحدة يعرف بالتردد ( ت ).

### التردد



عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة.



عدد الاهتزازات الكاملة

الزمن بالثانية

التردد ( ت ) =

### ملاحظة

- الهيرتز يكافئ اهتزازة / ثانية أو ذبذبة / ثانية.
- العالم الهولندي «هيجنز» صمم الساعة البندولية التي تعتمد على أن البندول يتذبذب بتردد ثابت مهما تغيرت سعة الاهتزازة.



### سؤال

تردد شوكة رنانة ٣٠٠ هيرتز.

أى أن: عدد الاهتزازات الكاملة التي تحدثها الشوكة الرنانة في الثانية الواحدة = ٣٠٠ اهتزازة كاملة.

عند الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في زمن قدره دقيقة واحدة ١٨٠ اهتزازة كاملة.

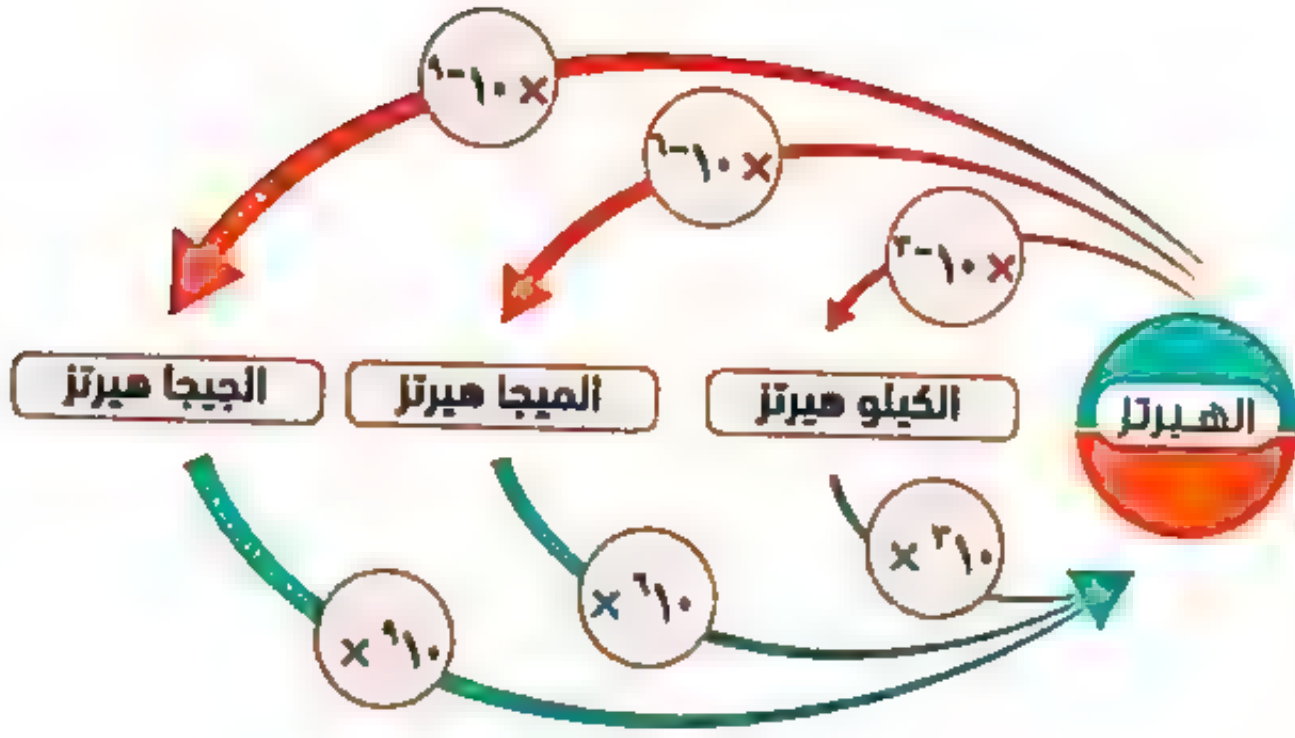
أى أن: تردد الجسم المهتز =  $\frac{١٨٠}{٦٠} = ٣$  هيرتز.

### ملاحظة

- يتساوى عددًا الزمن الدورى مع التردد عندما يتساوى عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم مع الزمن الحادث بالثواني.



## مضاعفات الهيرتز هي:



الكيلو هيرتز (KHz) =  $10^{-3} \times 1$  هيرتز

الميجا هيرتز (MHz) =  $10^{-6} \times 1$  هيرتز

الجيجا هيرتز (GHz) =  $10^{-9} \times 1$  هيرتز

## العلاقة بين التردد والزمن الدوري

تعلمنا من الجزء السابق أن:

عدد الاهتزازات الكاملة

الزمن بالثانية

التردد (ت) =

الزمن بالثانية

عدد الاهتزازات الكاملة

الزمن الدوري (ز) =

• بضرب العلاقتين (١)، (٢):

$$1 = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}} \times \frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}} = \text{التردد (ت)} \times \text{الزمن الدوري (ز)}$$

$$\therefore \text{الزمن الدوري (ز)} \times \text{التردد (ت)} = 1$$

$$\text{وبذلك يكون: } \frac{1}{\text{الزمن الدوري (ز)}} = \text{التردد (ت)} \quad \text{الزمن الدوري (ز)} = \frac{1}{\text{التردد (ت)}}$$

## يتضح مما سبق أن:



- حاصل ضرب التردد  $\times$  الزمن الدوري = الواحد الصحيح.
- تردد الجسم المهتز يساوي المعكوس الضربي للزمن الدوري (التردد يساوي مقلوب الزمن الدوري).
- التردد يتناسب عكسيًا مع الزمن الدوري (أي أنه كلما قل التردد ازداد الزمن الدوري والعكس صحيح).

حاصل ضرب التردد  $\times$  الزمن الدوري = واحد صحيح.

◀ لأن الزمن الدوري يساوي المعكوس الضربي للتردد.





١ احسب الزمن الدوري والتردد لجسم مهتز يحدث ٧٢٠ اهتزازة كاملة في دقيقة ونصف.

الحل

عدد الاهتزازات الكاملة = ٧٢٠ اهتزازة الزمن بالثانية =  $60 \times 1,5 = 90$  ثانية ت = ٩٩ ز = ٩٩

$$\text{الزمن الدوري (ز)} = \frac{\text{الزمن بالثانية}}{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}} = \frac{90}{720} = 0,125 \text{ ثانية}$$

$$\text{التردد (ت)} = \frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}} = \frac{720}{90} = 8 \text{ هيرتز}$$

حل آخر لحساب التردد:

$$\text{التردد (ت)} = \frac{1}{\text{الزمن الدوري (ز)}} = \frac{1}{0,125} = 8 \text{ هيرتز}$$

٢ في الشكل المقابل، احسب:

١- سعة الاهتزازة بوحدة المتر. ٢- الزمن الدوري.

٣- التردد.

٤- المسافة المقطوعة لعمل اهتزازة كاملة.

الحل

$$١- \text{سعة الاهتزازة} = ٨ \text{ سم} = \frac{٨}{100} = 0,08 \text{ متر}$$

$$٢- \text{الزمن الدوري (ز)} = ٤ \times \text{زمن سعة الاهتزازة} = ٤ \times 0,5 = ٢ \text{ ثانية}$$

$$٣- \text{التردد (ت)} = \frac{1}{\text{الزمن الدوري (ز)}} = \frac{1}{2} = 0,5 \text{ هيرتز}$$

$$٤- \text{المسافة المقطوعة لعمل الاهتزازة الكاملة} = ٤ \times \text{سعة الاهتزازة} = ٤ \times 0,08 = 0,32 \text{ متر}$$

٣ في الشكل المقابل:

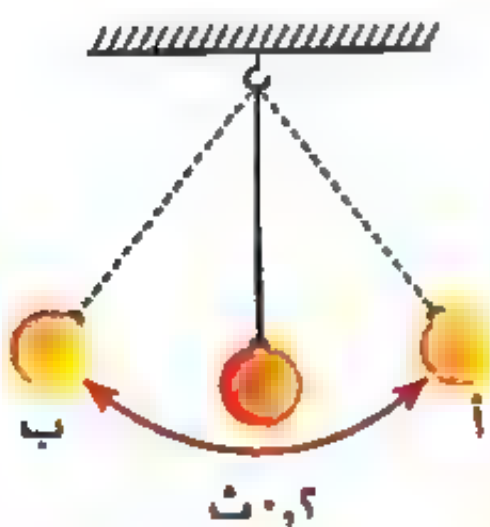
تستغرق كرة البندول زمناً قدره ٠,٢ ث لتتحرك من النقطة (أ) إلى النقطة (ب)، احسب:

١- الزمن الدوري. ٢- التردد.

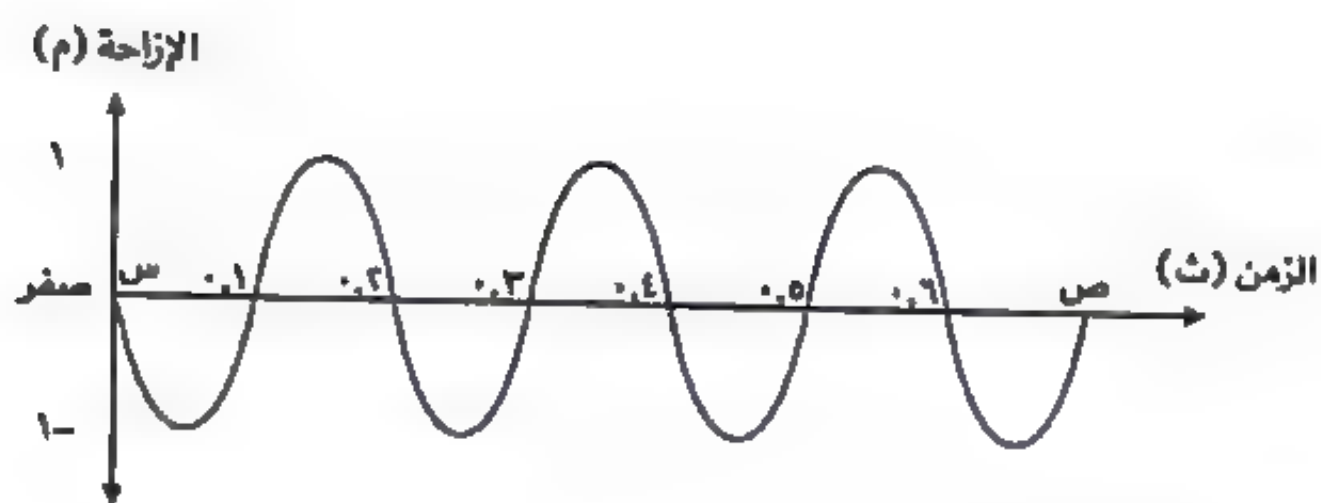
الحل

$$١- \text{الزمن الدوري} = ٠,٢ \times ٢ = 0,4 \text{ ث}$$

$$٢- \text{التردد (ت)} = \frac{1}{\text{الزمن الدوري (ز)}} = \frac{1}{0,4} = 2,5 \text{ هيرتز}$$







٤- في الشكل المقابل، احسب كلًا من:

١- سعة الاهتزازة.

٢- الزمن الدوري.

٣- التردد.

٤- عدد الاهتزازات الكاملة بين النقطتين (س) و (ص).

**الحل**

١- سعة الاهتزازة = ١ م

٢- الزمن الدوري (ز) = زمن اهتزازة كاملة = ٠,٢ ثانية

٣- التردد (ت) =  $\frac{1}{\text{الزمن الدوري (ز)}}$  =  $\frac{1}{0,2}$  = ٥ هيرتز

أو التردد (ت) =  $\frac{\text{عدد الاهتزازات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}}$  =  $\frac{3}{0,6}$  = ٥ هيرتز

٤- عدد الاهتزازات الكاملة بين النقطتين (س) و (ص) = ٣,٥ اهتزازة

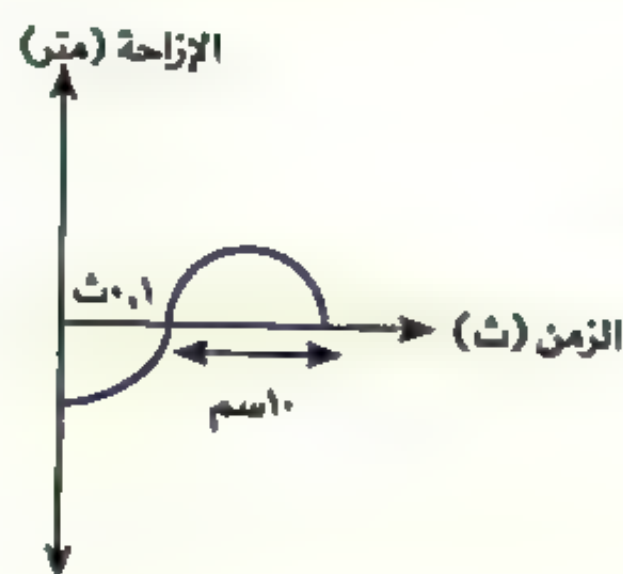
**سؤال**

من الشكل أوجد:

(١) الزمن الدوري.

(٢) التردد.

**الحل**



(١) الزمن الدوري = ٠,٢ × ٤ = ٠,٨

الزمن الدوري = ٠,٢ × ٤ = ٠,٨ ث

(٢) التردد = ١ ÷ ٠,٨ = ١,٢٥

التردد = ١ ÷ ٠,٨ = ١,٢٥ هيرتز

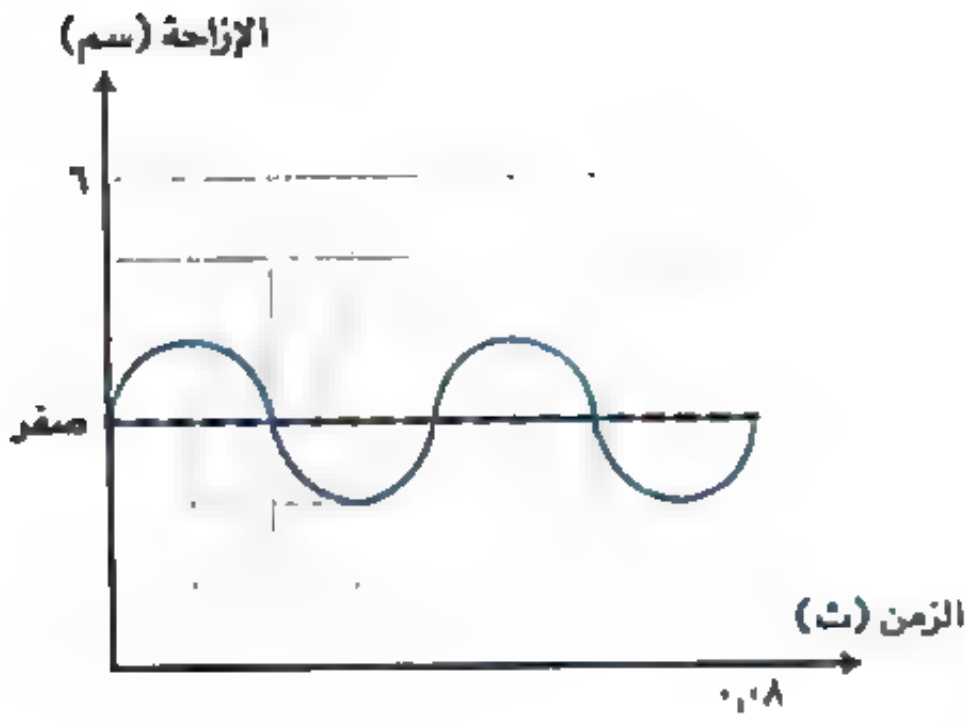


٥ من الشكل المقابل الذي يمثل حركة جسم مهتز:

١- أوجد الزمن الدوري للجسم المهتز.

٢- أعد رسم الشكل بحيث يزداد التردد للضعف مع ثبوت سعة الاهتزازة.

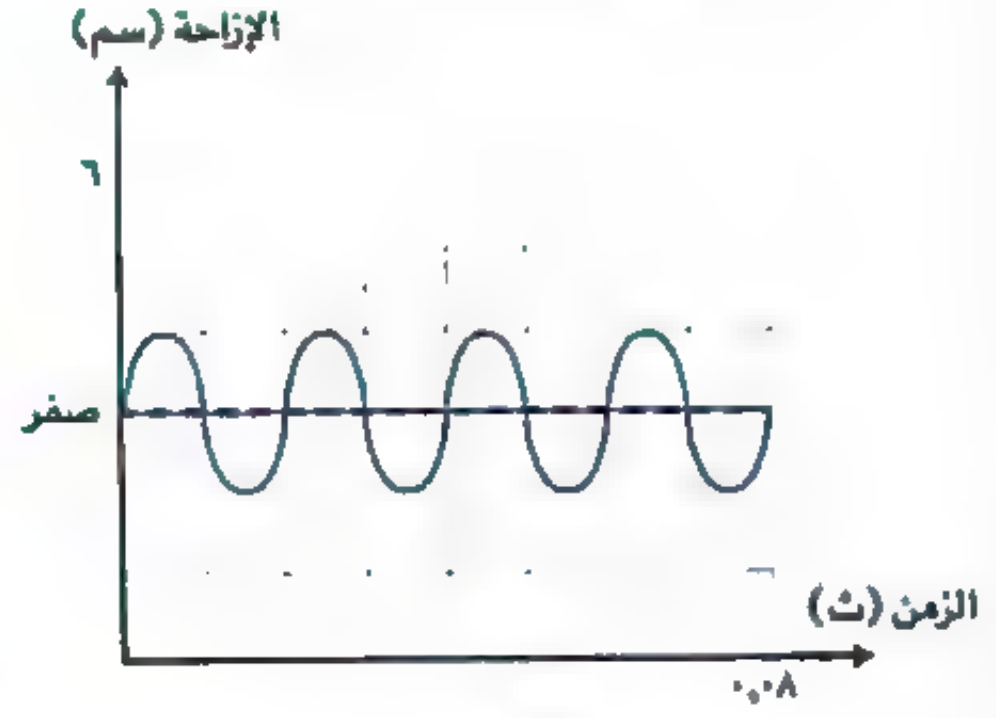
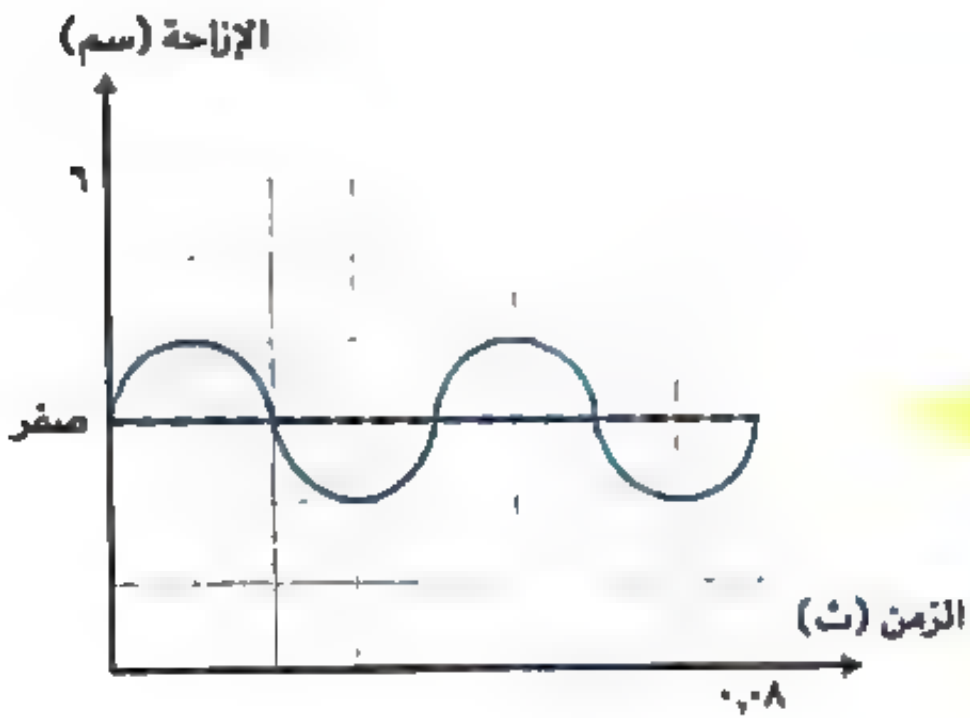
٣- أعد رسم الشكل بحيث تزداد سعة الاهتزازة للضعف مع ثبوت التردد.



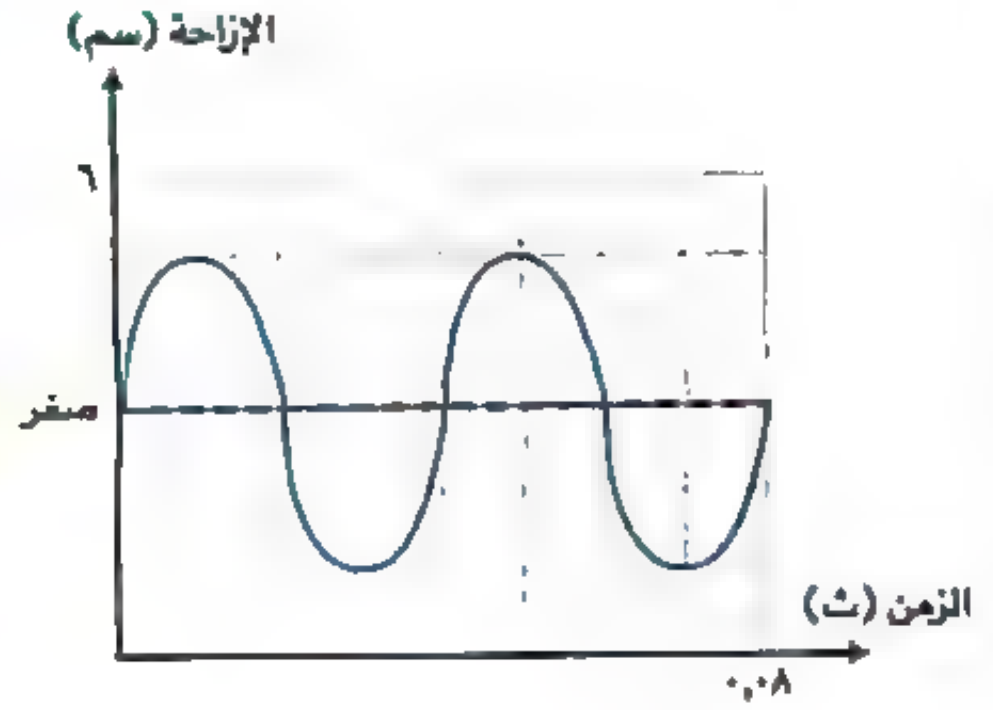
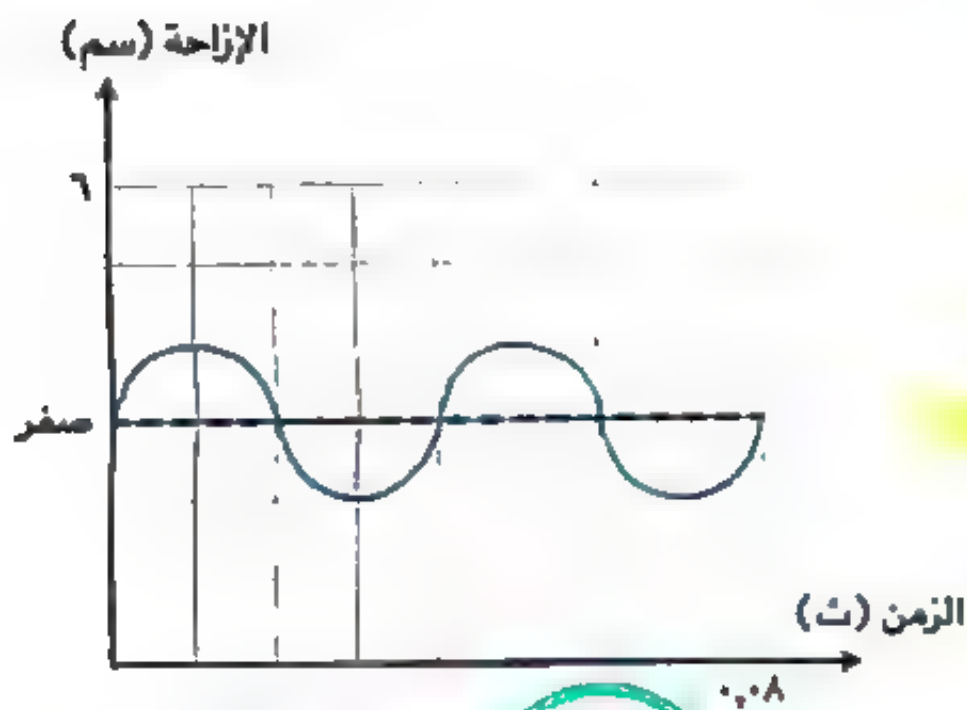
الحل

١- الزمن الدوري =  $\frac{\text{الزمن بالثواني}}{\text{عدد الاهتزازات}} = \frac{0.08}{2} = 0.04$  ثانية

٢- عند زيادة التردد للضعف فإن عدد الاهتزازات الكاملة يزداد للضعف في نفس الزمن، وبالتالي يصبح الرسم كالتالي:



٣- عند زيادة سعة الاهتزازة للضعف فإن أقصى إزاحة يصل إليها الجسم المهتز تزداد إلى الضعف، وبالتالي يصبح الرسم كالتالي:



الزمن الدوري = التردد

صفحة ٥

بكتاب بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق ٢  
على





## الكتاب المدرسي

مجاب عنها في ملحق الإجابات

## تدريبات

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارتين التاليتين:

١ الحركة الدورية التي يحدثها الجسم المهتز على جانبي موضع سكونه بحيث تتكرر حركته على فترات زمنية متساوية.

٢ عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة.

تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

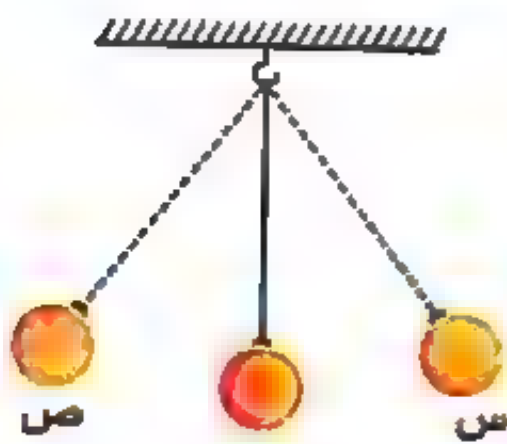
١ حاصل ضرب تردد جسم مهتز في زمنه الدوري يساوي .....

(مقدارًا متغيرًا / مقدارًا سالبًا / مقدارًا عشريًا / واحدًا صحيحًا)

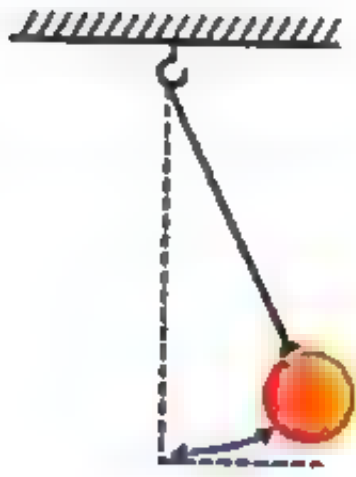
٢ من الشكل المقابل: عندما تتحرك كرة البندول من (س): (ص)

في زمن قدره ٠,٠٢ ثانية؛ فإن التردد يساوي ..... هيرتز.

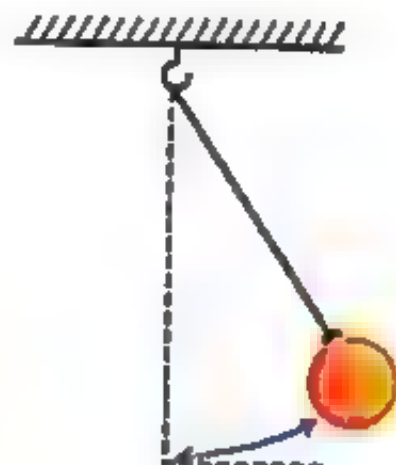
(٥٠ / ٢٥ / ٠,٠٢ / ٠,٠٤)



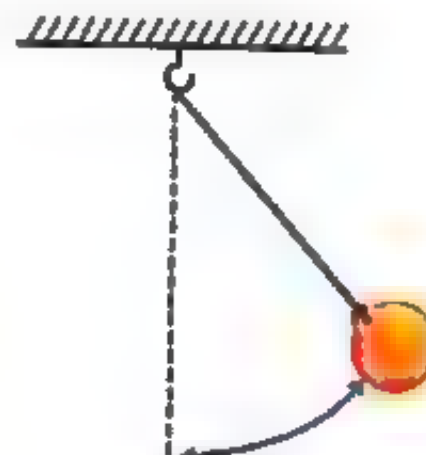
٣ الأشكال الآتية تعبر عن اهتزاز بندول بسيط؛ سعة اهتزازة تساوي .....



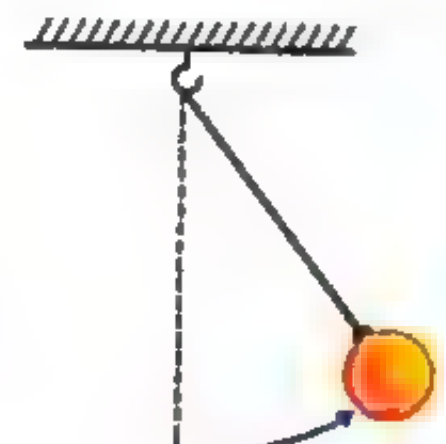
١٠ سم



٢٠ سم



٣٠ سم



٤٥ سم

(٤٥ سم / ٣٠ سم / ٢٠ سم / ١٠ سم)

ماذا نعى بقولنا إن ...؟

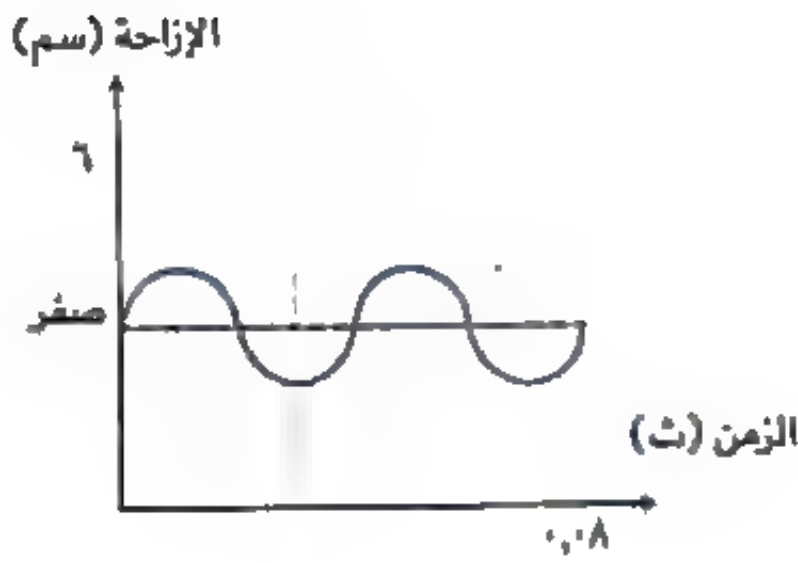
١ عدد الاهتزازات الكاملة التي يصنعها جسم مهتز في زمن ١٠ ثوانٍ يساوي ٥٠٠ اهتزازة كاملة.

٢ الزمن الذي يستغرقه زنبرك في عمل ٦٠ اهتزازة كاملة يساوي دقيقة واحدة.

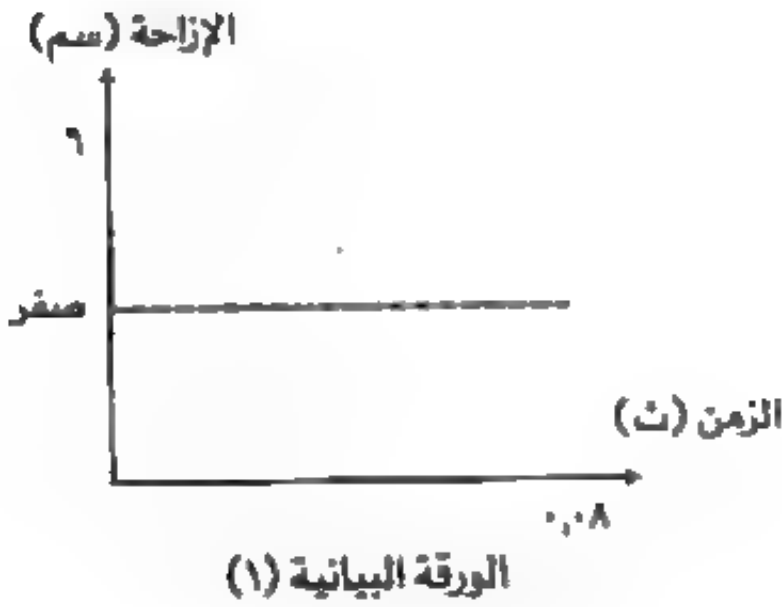


من الشكل المقابل الذى يمثل حركة جسم مهتز:

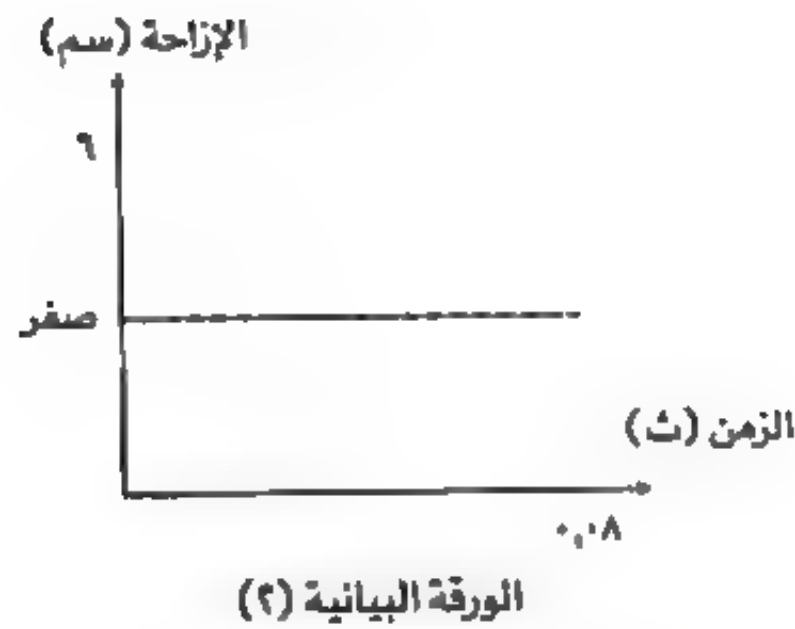
١ أوجد الزمن الدورى للجسم المهتز.



٢ أعد رسم الشكل فى الورقة البيانية (١) بحيث يزداد التردد للضعف مع ثبوت سعة الاهتزازة.



٣ أعد رسم الشكل فى الورقة البيانية (٢) بحيث تزداد سعة الاهتزازة للضعف مع ثبوت التردد.



نشاط إبداعى:

(س)، (ص)، (ع) ثلاثة أمثلة للحركة الاهتزازية (حركة بندول، حركة زنبرك، حركة وتر) وهى بدون ترتيب، فإذا كانت (س) لا تمثل حركة زنبرك أو بندول، و(ص) لا تمثل حركة بندول أو وتر، فحلل البيانات السابقة لمعرفة الحرف الدال على كل مثال.





## الأضواء الحركة الاهتزازية - سعة الاهتزازة - الاهتزازة الكاملة

تدريبات  
مجاب عنها في ملحق الإجابات

### أكمل العبارات الآتية:

- ١ من أمثلة الحركة الدورية الحركة ..... والحركة ..... (الفيوم ٢٠١٩)
- ٢ من أمثلة الحركة الاهتزازية ..... و ..... (سوهاج ٢٠١٩)
- ٣ تعتبر حركة الكواكب حول الشمس حركة ..... ، بينما حركة لعبة الأرجوحة مثال للحركة ..... (كفر الشيخ ٢٠٢٢)
- ٤ الاهتزازة الكاملة تتضمن ..... إزاحات متتالية ، يسمى كل منها ..... (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٥ تكون سرعة الجسم المهتز أكبر ما يمكن أثناء مروره بموضع ..... (دمياط ٢٠١٩)
- ٦ لا تعتبر الحركة التي تحدثها لعبة النحلة حركة ..... بالرغم من كونها حركة ..... (بور سعيد ٢٠٢٢)
- ٧ طاقة حركة البندول تناسب ..... مع كتلته ومربع سرعته. (الشرقية ٢٠١٩)
- ٨ تعادل سعة الاهتزازة ..... اهتزازة كاملة. (المنيا ٢٠٢٣)

### تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- ١ كل مما يأتي من أمثلة الحركة الاهتزازية ما عدا حركة ..... (دمياط ٢٠٢٣)
 

(أ) البندول البسيط	(ب) لعبة النحلة
(ج) الأرجوحة	(د) الشوكة الرنانة
- ٢ تعتبر حركة بندول ساعة الحائط حركة ..... (الإسكندرية ٢٠٢٢)
 

(أ) موجية	(ب) دورية	(ج) اهتزازية	(د) ب، ج معاً
-----------	-----------	--------------	---------------
- ٣ سرعة الجسم المهتز تكون ..... عندما يمر بموضع السكون.
 

(أ) أقل ما يمكن	(ب) أكبر ما يمكن	(ج) صفراً	(د) متوسطة
-----------------	------------------	-----------	------------
- ٤ سرعة كرة البندول البسيط ..... كلما ابتعدت عن موضع السكون. (الدقهلية ٢٠٢٣)
 

(أ) تقل	(ب) تزداد	(ج) تتضاعف	(د) لا تتأثر
---------	-----------	------------	--------------
- ٥ أقصى إزاحة يحدثها بندول بسيط بعيداً عن موضع سكونه ٠,٥ متر، فإن المسافة المقطوعة لعمل اهتزازة كاملة = ..... متر.
 

(أ) ٠,٥	(ب) ١	(ج) ٢	(د) ٤
---------	-------	-------	-------



اكتب المصطلح العلمى لكل عبارة من العبارات الآتية:

- ١ الحركة التى تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية. (الإسكندرية ٢٠٢٢)
- ٢ الحركة الدورية التى يحدثها الجسم المهتز على جانبى موضع سكونه بحيث تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية. (قنا ٢٠٢٢)
- ٣ أقصى إزاحة يحدثها الجسم المهتز بعيداً عن موضع السكون. (حرس سيناء ٢٠١٩)
- ٤ الحركة التى يحدثها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما فى مسار حركته مرتين متتاليتين فى اتجاه واحد. (الاسكندرية ٢٠٢٢)
- ٥ أبسط صور الحركة الاهتزازية. (المنوفية ٢٠٢٢)
- ٦ الموضع الذى تصبح فيه سرعة الجسم المهتز نهاية عظمى والإزاحة صفراً. (الدقى ٢٠٢٢)

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ١ تعتبر حركة البندول البسيط حركة غير اهتزازية. ( )
- ٢ تتكرر الحركة الدورية للجسم المهتز على فترات زمنية متساوية. ( ) (أسوط ٢٠٢٢)
- ٣ اهتزاز الشوكة الرنانة مثال للحركة الدورية الاهتزازية. ( ) (المنوفية ٢٠٢٢)
- ٤ تتساوى إزاحة الجسم المهتز على جانبى موضع السكون. ( )
- ٥ تزداد سرعة الجسم المهتز كلما ابتعد عن موضع سكونه. ( )
- ٦ تقل طاقة حركة البندول البسيط بزيادة سرعته. ( )
- ٧ تتضمن سعة الاهتزاز أربع اهتزازات كاملة. ( ) (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٨ يمكن تمثيل الحركة الاهتزازية بمنحنى جيبى. ( )
- ٩ حركة البندول ثلاث اهتزازات كاملة تتضمن ٦ ساعات اهتزازية. ( ) (قنا ٢٠١٦)
- ١٠ تتناسب سرعة الجسم المهتز طردياً مع مقدار إزاحته بعيداً عن موضع سكونه. ( )

صوب ما تحته خط فى العبارات الآتية:

- ١ الحركة الانتقالية هى الحركة التى تتكرر بانتظام على فترات زمنية متساوية. (دمياط ٢٠٢٠)
- ٢ حركة بندول الساعة تمثل حركة موجية. (الدقى ٢٠٢٢)
- ٣ تعتبر حركة الأرجوحة حركة انتقالية. (البحيرة ٢٠١٧)
- ٤ أبسط صور الحركة الاهتزازية هى الحركة الانتقالية.
- ٥ تتضمن الاهتزاز الكاملة ٢ سعة اهتزاز. (دمياط ٢٠٢٣)

ما المقصود بكل من...؟

- ١ الحركة الدورية. (القليوبية ٢٠٢٢)
- ٢ الحركة الاهتزازية. (القاهرة ٢٠٢٢)



(سوهاج ٢٠٢٣)

٣ سعة الاهتزازة.

(القليوبية ٢٠٢٢)

٤ الاهتزازة الكاملة.

ما معنى قولنا إن...؟

(البحيرة ٢٠٢٢)

١ أقصى إزاحة يصنعها الجسم المهتز بعيدًا عن موضع السكون = ٦ سم.

(الشرقية ٢٠١٨)

٢ سعة اهتزازة جسم مهتز ٥ م.

علل لما يأتي:

(الدقهلية ٢٠٢٣)

١ تعتبر الحركة الاهتزازية حركة دورية.

(القليوبية ٢٠٢٢)

• تعتبر حركة الكواكب حول الشمس حركة دورية.

(بنى سويف ٢٠٢٢)

٢ حركة البندول البسيط حركة دورية اهتزازية.

(الإسكندرية ٢٠٢٢)

٣ تعتبر حركة لعبة النحلة حركة دورية ولا تعتبر اهتزازية.

(الغربية ٢٠٢٢)

٤ طاقة حركة كرة البندول نهاية عظمى عند مروره بموضع الاتزان (السكون).

ماذا يحدث في الحالات الآتية...؟

(دمياط ٢٠٢٣)

١ اقتراب الجسم المهتز من موضع سكونه.

٢ ابتعاد الجسم المهتز عن موضع سكونه بالنسبة لسرعته.

(الغربية ٢٠١٩)

٣ مرور الجسم المهتز بموضع سكونه أثناء حركته (بالنسبة لسرعته وطاقة حركته).

(القليوبية ٢٠١٩)

٤ وصول كرة البندول لأقصى إزاحة لها بعيدًا عن موضع السكون (بالنسبة لسرعتها وطاقة حركتها).

قارن بين كل من:

(بنى سويف ٢٠٢٢)

حركة لعبة النحلة وحركة الشوكة الرنانة.

متى يحدث كل من ...؟

(القاهرة ٢٠٢٢)

١ أن تكون حركة الجسم حركة اهتزازية.

(الجيزة ٢٠٢٢)

٢ أن تكون سرعة كرة البندول المتحرك أكبر ما يمكن.

(الفيوم ٢٠٢٢)

٣ أن تكون سرعة كرة البندول تساوى صفرًا.

اذكر مثالاً لكل مما يأتي:

(القاهرة ٢٠٢٢)

١ حركة دورية اهتزازية.

(سوهاج ٢٠٢٢)

٢ حركة انتقالية.

(الأقصر ٢٠٢٢)

٣ حركة دورية غير اهتزازية.



استخرج الكلمة غير المناسبة، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات:

- ١ حركة الشوكة الرنانة - حركة لعبة النحلة - حركة الوتر المشدود - حركة الزنبرك.
- ٢ حركة البندول البسيط - حركة لعبة النحلة - حركة أذرع المروحة - حركة الكواكب حول الشمس.

(الاجابة : ١، ٢)

ادرس الأشكال الآتية:

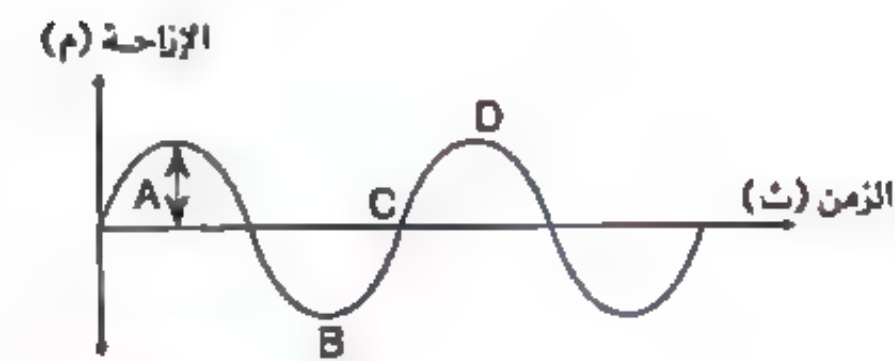


- ١ ما مقدار المسافة التي يتحركها جسم معلق فى زنبرك من أعلى نقطة إلى أقل نقطة فى مسار حركته عندما يصنع حركة توافقية بسيطة، سعة اهتزازها ٤ أمتار؟

٢ فى الشكل المقابل، أوجد الرمز الذى يمثل كلًا من:

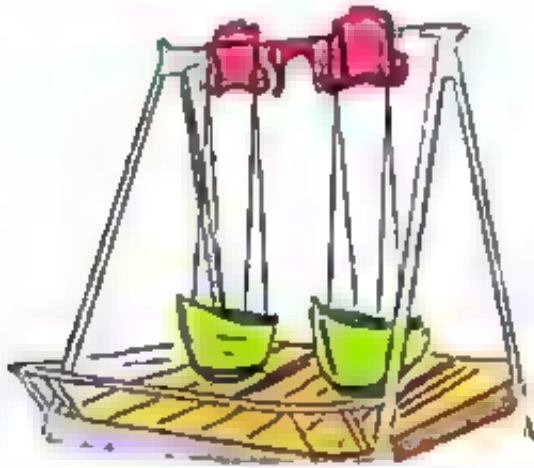
(أ) موضع السكون.

(ب) سعة الاهتزازة.



(١١ : ١٠)

٣ ما نوع الحركة فى الأشكال التالية؟ مع تعليل إجابتك.



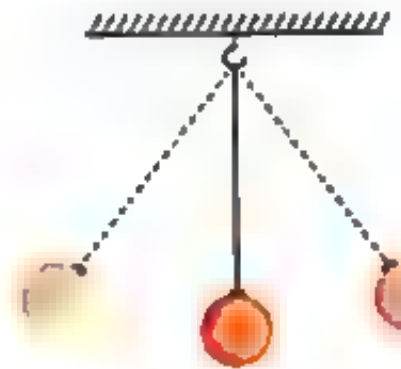
(د)



(ج)



(ب)



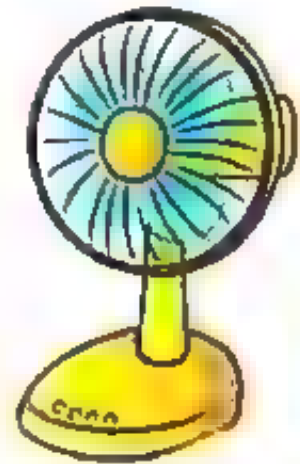
(أ)



(ز)



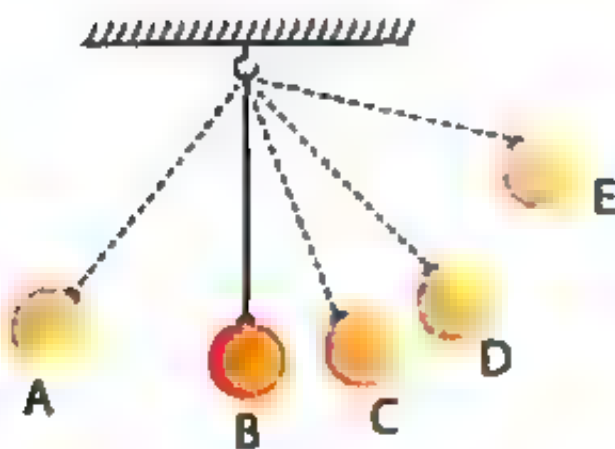
(و)



(هـ)

- ٤ فى الشكل المقابل، بندول بدأ حركته من النقطة (A) ويهتز حول موضع سكونه (B) فتكون أقصى إزاحة يحدثها .....

(الاجابة : ٢، ٣)



[ AE - عند وصوله للنقطة E - عند وصوله للنقطة C - BD ]



## الزمن الدورى - التردد

أكمل العبارات الآتية:

- ١ الزمن الدورى هو الزمن اللازم لعمل .....
- ٢ وحدة قياس سعة الاهتزازة هي.....، بينما وحدة قياس الزمن الدورى هي ..... (قنا ٢٠٢٢)
- ٣ يقاس التردد بوحدة .....
- ٤ الكيلو هيرتز = ..... هيرتز، بينما الجيجا هيرتز = ..... هيرتز. (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٥ الميجا هيرتز = ..... هيرتز.
- ٦ جيجا هيرتز تعادل ..... ميجا هيرتز. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٧ ناتج قسمة عدد الاهتزازات الكاملة على الزمن بالثوانى يُسمى .....
- ٨ حاصل ضرب التردد \* الزمن الدورى = ..... (أسيوط ٢٠١٩)
- ٩ البندول الذى يصنع ٣٠ اهتزازة فى ٦ ثوانٍ يكون تردده ..... هيرتز، وزمنه الدورى ..... ثانية. (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ١٠ الجسم الذى تردده ١٠٠ هيرتز يقوم بعمل ..... اهتزازة كاملة فى الثانية الواحدة.
- ١١ البندول البسيط الذى يصنع ٩٠ اهتزازة كاملة فى ربع دقيقة يكون تردده ..... هيرتز.

تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- ١ إذا كان تردد جسم مهتز ٤٠ هيرتز، فإن حاصل ضرب تردده \* زمنه الدورى = ..... (القليوبية ٢٠٢٢)
  - (أ) ١ (ب) ١٠ (ج) ٢٠ (د) ٤٠
- ٢ المسافة بين أقصى إزاحتين لجسم مهتز تعادل ..... اهتزازة كاملة. (البحيرة ٢٠٢٢)
  - (أ) ربع (ب) نصف (ج) ضعف (د) ٤ أمثال
- ٣ الميجا هيرتز = ..... كيلو هيرتز. (الجيزة ٢٠٢٢)
  - (أ) ١٠ (ب) ١٠٠ (ج) ١٠٠٠ (د) ١٠٠٠٠
- ٤ عندما يقل عدد الاهتزازات الكاملة التى يصنعها الجسم المهتز فى زمن معين .....
  - (أ) يقل الزمن الدورى (ب) يزداد التردد
  - (ج) يزداد الزمن الدورى (د) (أ) و (ب) معاً
- ٥ عندما يحدث الجسم المهتز ٦٠٠ اهتزازة خلال دقيقة، فإن تردده يساوى ..... هيرتز.
  - (أ)  $\frac{1}{60}$  (ب) ٦٠٠ (ج)  $\frac{1}{600}$  (د) ١٠
- ٦ إذا كان تردد جسم مهتز هيرتز فإنه يحدث ..... اهتزازة كاملة فى الدقيقة الواحدة. (دمياط ٢٠٢٣)
  - (أ) ٣٠٠ (ب) ٤٠٠ (ج) ٥٠٠ (د) ٦٠٠



٧ إذا كان تردد جسم مهتز هيرتز، يكون زمنه الدورى ..... ثانية. (٢٠٢١)

- (أ) ٠,١ (ب) ٠,٢ (ج) ٠,٣ (د) ٢,٥

٨ عندما يستغرق بندول بسيط زمنًا قدره ٠,٤ ثانية فى عمل سعة اهتزازة واحدة يكون زمنه الدورى ..... ثانية. (التأخر ٢٠٢٢)

- (أ) ٠,٤ (ب) ٠,٨ (ج) ١,٦ (د) ٢,٥

٩ عندما يصنع الجسم المهتز نصف اهتزازة خلال ثانية يكون تردده ..... هيرتز.

- (أ) ٠,٢٥ (ب) ٠,٥ (ج) ٢ (د) ٤

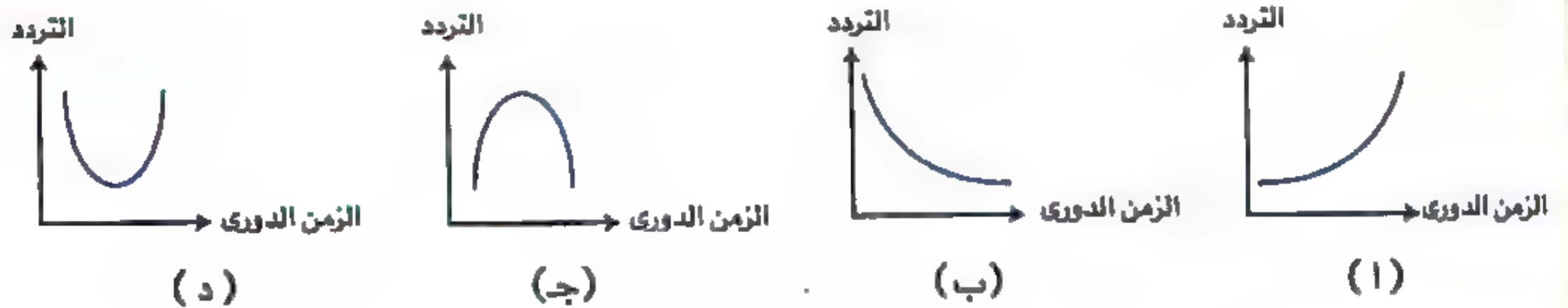
١٠ يتساوى التردد عدديًا مع الزمن الدورى عندما يقوم الجسم المهتز بعمل ثلاث اهتزازات كاملة خلال ..... ثانية. (الجيزة ٢٠٢٢)

- (أ) ١ (ب) ٢ (ج) ٣ (د) ٤

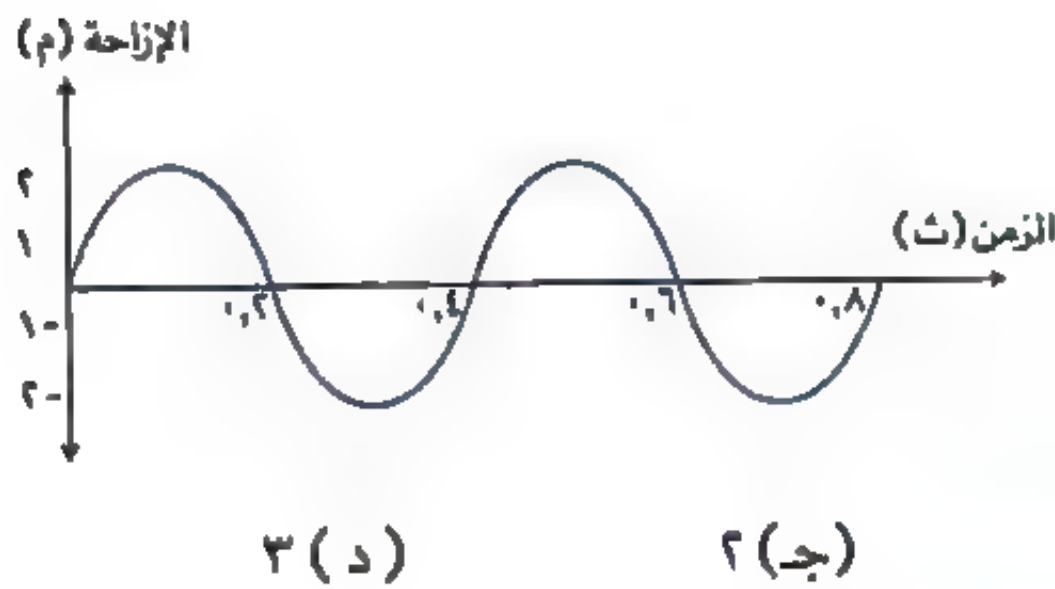
١١ حاصل ضرب تردد جسم مهتز \* زمنه الدورى = ..... (قنا ٢٠٢٢)

- (أ) مقدارًا سالبًا (ب) مقدارًا متغيرًا (ج) صفرًا (د) واحدًا صحيحًا

١٢ الشكل ..... يعبر عن العلاقة بين التردد والزمن الدورى. (الاسكندرية ٢٠٢٢)



١٣ من الشكل المقابل:



(١) تردد الجسم المهتز ..... هيرتز.

- (أ) ٧ (ب) ٥ (ج) ٢,٥ (د) ٠,٤

(٢) سعة الاهتزاز ..... متر.

- (أ) ٠,٢ (ب) ١ (ج) ٢ (د) ٣

اكتب المصطلح العلمى لكل عبارة من العبارات الآتية:

١ وحدة قياس التردد.

٢ عدد الاهتزازات الكاملة التى يحدثها الجسم المهتز فى الثانية الواحدة. (منى سويف ٢٠٢٣)

٣ الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة. (قنا ٢٠٢٣)

٤ المعكوس الضربى للزمن الدورى. (دمياط ٢٠٢٣)



٤٩ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة غير الصحيحة:

- ١ الكيلو هيرتز = ١٠ هيرتز. ( ) (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٢ الزمن الدورى هو زمن أربع اهتزازات كاملة. ( ) (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ٣ الجسم الذى له تردد ٦ هيرتز يكون زمنه الدورى ٢ ثانية. ( ) (القليوبية ٢٠٢٢)
- ٤ التردد × الزمن الدورى = ١. ( ) (بنى سويف ٢٠٢٣)

٥٠ صوب ما تحته خط في العبارات الآتية:

- ١ الزمن اللازم لعمل اهتزازة كاملة يعرف بالحركة الموجية. (دمياط ٢٠٢٣)
- ٢ التردد هو المعكوس الجمعى للزمن الدورى. (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٣ التردد هو عدد الاهتزازات الكاملة التى يصنعها الجسم المهتز فى الدقيقة الواحدة. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٤ الجسم الذى تردده ٢٠٠ هيرتز يقوم بعمل ١٠٠ اهتزازة كاملة فى الثانية الواحدة. (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٥ إذا كان تردد جسم ما يساوى ٠,٥ هيرتز؛ فإن عدد الاهتزازات الكاملة التى يصنعها فى نصف دقيقة يساوى ٣٠ اهتزازة. (سوهاج ٢٠٢٢)

٥١ ما المقصود بكل من ...؟

- ١ الزمن الدورى. (بنى سويف ٢٠٢٢)
- ٢ التردد. (القاهرة ٢٠٢٢)

٥٢ ما معنى قولنا إن ...؟

- ١ تردد جسم مهتز = ٢٠ هيرتز. (قنا ٢٠١٩)
- ٢ الزمن الدورى للبندول البسيط = ٦٠ ثانية. ( )
- ٣ الزمن اللازم لملف زنبركى ليعمل ٣٠ اهتزازة كاملة هو ٠,٥ دقيقة. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٤ عدد الاهتزازات الكاملة التى يحدثها جسم مهتز فى زمن قدره نصف دقيقة يساوى ٩٠ اهتزازة كاملة. (الجيزة ٢٠١٩)

٥٣ علل لما يأتى:

- ١ حاصل ضرب التردد × الزمن الدورى يساوى واحدًا صحيحًا. (الفيوم ٢٠٢٢)
- ٢ يقل تردد الجسم المهتز بزيادة زمنه الدورى. (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٣ يمكن تعيين الزمن الدورى لجسم مهتز بمعلومية تردده. (الغربية ٢٠٢٢)
- ٤ يزداد تردد الجسم بزيادة عدد الاهتزازات الكاملة التى يحدثها فى الثانية الواحدة. (البحيرة ٢٠٢٢)



## ١٩ ماذا يحدث في الحالات الآتية...؟

١ زيادة عدد الاهتزازات الكاملة للضعف مع ثبوت الزمن بالنسبة للتردد.

٢ زيادة تردد جسم إلى الضعف بالنسبة للزمن الدورى.

◀ قارن بين التردد - الزمن الدورى.

◀ متى يكون تردد الجسم المهتز يساوى زمنه الدورى؟

◀ استخراج الكلمة غير المناسبة، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات:

١ الميجاهيرتز - الجيگاهيرتز - النانومتر - الهيرتز.

٢ عدد الاهتزازات الكاملة - الزمن بالثانية - سعة الاهتزازة - التردد.

## ١٣٢ مسائل متنوعة:

١ احسب التردد لجسم مهتز يصنع ٣٠٠ اهتزازة كاملة فى زمن قدره نصف دقيقة.

٢ احسب تردد بندول بسيط إذا كان زمن سعة الاهتزازة الواحدة يساوى ١,٠ ثانية.

٣ جسم مهتز يصنع ٤٥٠ اهتزازة كاملة فى دقيقة ونصف. احسب كلاً من:

(أ) تردد الجسم. (ب) زمنه الدورى.

٤ احسب عدد الاهتزازات الكاملة التى يحدثها مصدر مهتز خلال ٥ ثوانٍ علماً بأن زمنه الدورى  $\frac{1}{5}$  ثانية.

٥ بندول بسيط يصنع ٦٠٠ اهتزازة كاملة خلال دقيقتين، احسب:

(أ) تردد الجسم. (ب) زمنه الدورى.

(ج) الزمن الذى يستغرقه البندول لكى يصل إلى أقصى إزاحة.

٦ احسب الزمن الدورى لجسم مهتز تردده:

(أ) ١ كيلو هيرتز. (ب) ٢ ميگا هيرتز.

٧ بندول بسيط يحدث ٣٦٠٠ اهتزازة كاملة فى دقيقتين بحيث تقطع كل اهتزازة كاملة مسافة قدرها

٣٦ سم، احسب:

(أ) سعة الاهتزاز. (ب) التردد.

٨ بندول بسيط، المسافة بين أقصى إزاحته لليمين واليسار تساوى ٢ متر، ويستغرق لقطع هذه

المسافة زمناً قدره ٠,٤ ثانية، احسب:

(أ) المسافة التى يقطعها خلال ٣ اهتزازات كاملة.

(ب) سعة الاهتزاز. (ج) التردد.



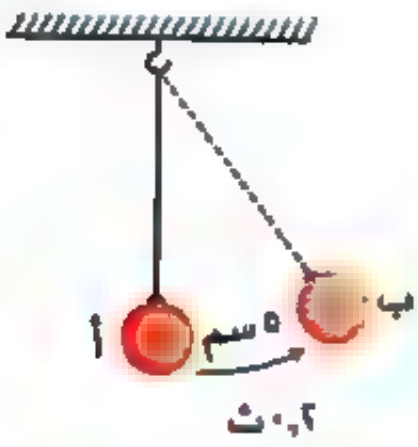
٩ في الشكل المقابل احسب:

(أ) سعة الاهتزازة.

(ب) الزمن الدوري.

(ج) التردد.

(المنيا ٢٠١٩)



١٠ في الشكل المقابل أوجد:

(أ) التردد.

(ب) الزمن الدوري.

(ج) المسافة التي يقطعها الجسم في نصف الزمن الدوري.



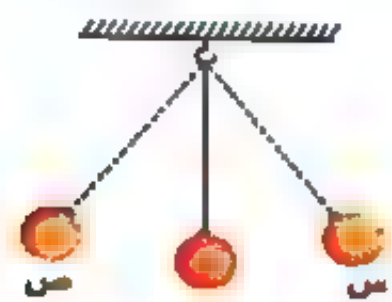
(قنا ٢٠١٩)

١١ في الشكل المقابل عندما تتحرك كرة البندول من

(س) إلى (ص) في زمن قدره ٠,٢ ثانية، احسب ما يلي:

(أ) الزمن الدوري.

(ب) التردد.



(القاهرة ٢٠١٩)

١٢ الشكل المقابل يمثل ريشة مهتزة تستغرق زمناً قدره ٠,٢ ثانية

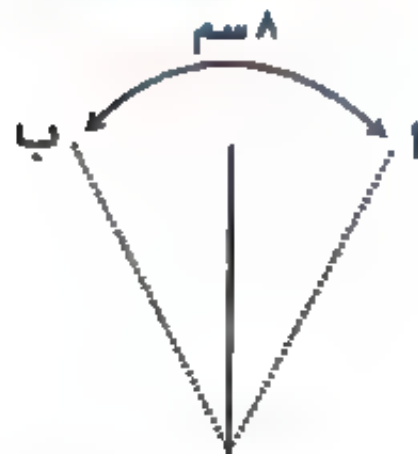
لتتحرك من أ إلى ب. احسب:

(أ) سعة الاهتزاز.

(ب) الزمن الدوري.

(ج) التردد.

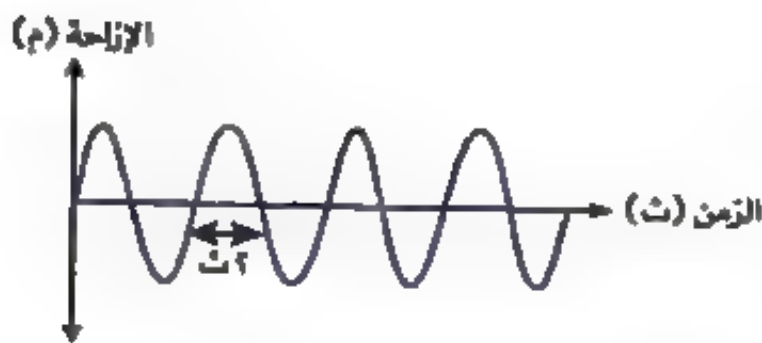
(د) الإزاحة التي تقطعها بعد مضي زمن قدره  $\frac{1}{4}$  الزمن الدوري.



١٣ في الشكل المقابل:

(أ) ما عدد الاهتزازات الكاملة في الشكل الذي أمامك؟

(ب) احسب الزمن الدوري والتردد.



١٤ إذا كان الزمن الدوري للبندول ٠,٤ ث، فأجب عن السؤالين الآتيين:

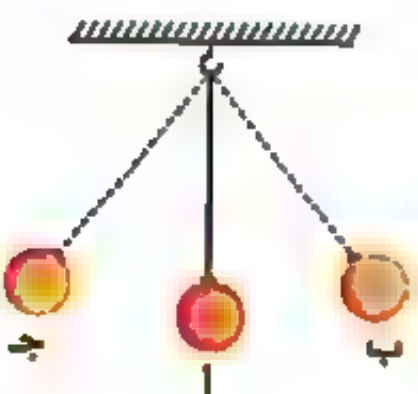
(أ) كم عدد الاهتزازات الكاملة التي تحدثها كرة البندول

خلال ٠,٤ ث؟ [ ١ - ٢ - ٣ - ٤ ]

(ب) عند أي نقطة تكون طاقة حركة كرة البندول قيمة

عظمى؟ [ أ - ب - ج ]

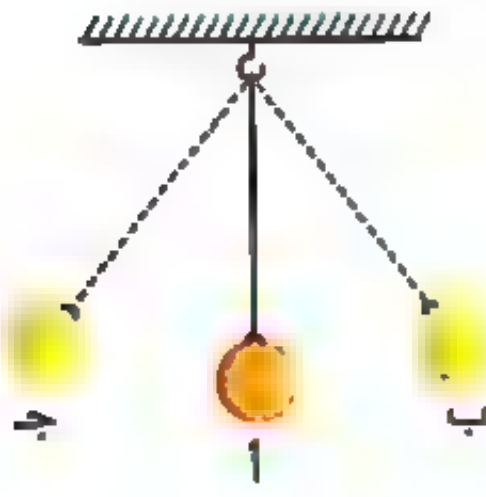
(الغربية ٢٠٢٢)





١٥ لاحظ الشكل المقابل، ثم أكمل:

(المنوفية ٢٠٢٢)



(أ) عند النقطتين (ب، ج) طاقة حركة الجسم المهتز تكون .....

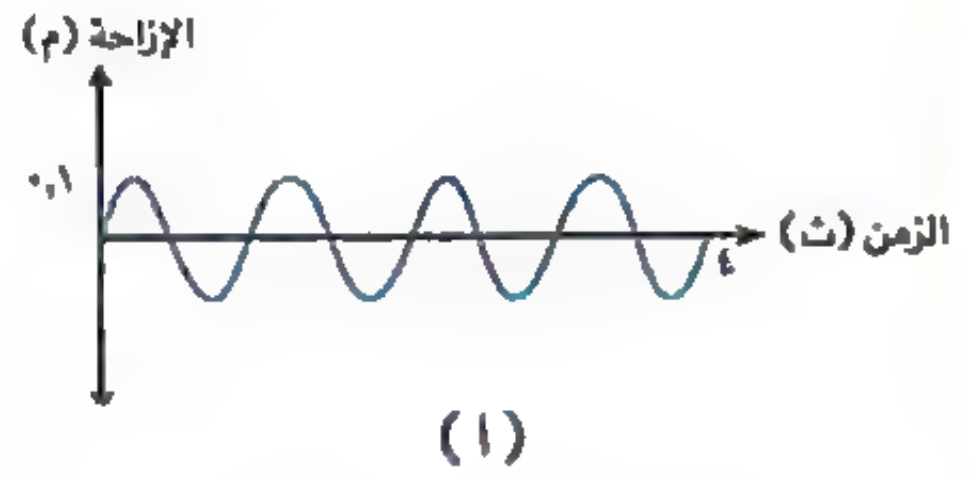
(ب) إذا كانت المسافة بين النقطتين (أ، ب) = ٢ سم فإن

المسافة المقطوعة لعمل اهتزازة كاملة = ..... سم.

(ج) إذا كان الزمن من (أ) إلى (ب) = ٠,١ ثانية

فإن الزمن الدوري = ..... والتردد = .....

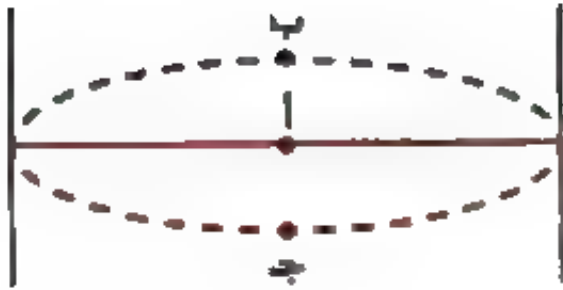
١٦ في الشكلين الآتيين، أجب عما يلي:



(أ) أي الشكلين أكبر من حيث سعة الاهتزاز؟

(ب) احسب عدد الاهتزازات الكاملة في كل شكل.

(ج) احسب التردد والزمن الدوري لكل منهما.



١٧ في الشكل المقابل: إذا استغرق الوتره ثوانٍ في الانتقال

من (أ) إلى (ب)، فإن تردد هذا الوتر يساوي .....

(المنوفية ٢٠٢٢)

(ب)  $5 \times 10^{-3}$  ميغا هيرتز

(أ) ٥ هيرتز

(د)  $5 \times 10^{-6}$  كيلو هيرتز

(ج)  $5 \times 10^{-9}$  جيجا هيرتز

١٨ النسبة بين الزمن الدوري لشوكة رنانة مكتوب عليها ٣٠٠ هيرتز والزمن الدوري لشوكة رنانة

مكتوب عليها ٦٠٠ هيرتز تساوي .....

(أ)  $\frac{2}{3}$  (ب)  $\frac{1}{3}$  (ج) صفرًا (د)  $\frac{1}{6}$

١٩ أراد أحمد أن يحسب المسافة التي تحركها جسم معلق في زنبرك من أعلى نقطة إلى أقل نقطة في

مسار حركته؛ فلاحظ أنها تصنع حركة توافقية بسيطة، سعة اهتزازتها ٦ سم، فهل يمكنك مساعدته

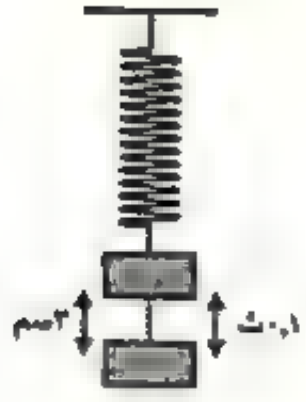
بحسابها؟





١ اخترا لإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

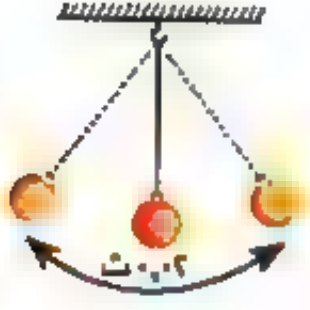
١ المسافة الرأسية التي يقطعها الزنبرك في الشكل المقابل خلال



(٣ - ١٢ - ٢٤ - ٣٦)

٣ اهتزازات كاملة..... سم.

ب تردد الزنبرك في الشكل المقابل = ..... هيرتز.



(٠,٢ - ٠,٤ - ٠,٥ - ٠,٥)

ج الزمن الدوري لكرة البندول في الشكل المقابل = ..... ثانية.

(٠,٢ - ٠,٤ - ٠,٨ - ٢٥)

د النسبة بين زمن سعة الاهتزازة وزمن الاهتزازة الكاملة = .....

(٢:١ - ١:٢ - ٤:١ - ١:٤)

٢ كتلة على ملف زنبركي تتأرجح على طول خط رأسي بحيث تستغرق ١٢ ثانية لعمل ١٠ ذبذبات

كاملة، احسب كلاً من:

(ب) التردد.

(أ) الزمن الدوري.

٣ بندول بسيط، المسافة بين أقصى إزاحتين له على جانبي موضع السكون تساوي ١ متر ويستغرق

في قطعها ٠,٥ ثانية، احسب:

(ب) تردده.

(أ) سعة اهتزازته.

٤ احسب الزمن الذي تستغرقه كرة بندول بسيط حتى تصل لأقصى إزاحة لها بعيداً عن موضع

سكونها، علماً بأن تردده يساوي ٥ هيرتز.

٥ بندول بسيط، سعة اهتزازته ٥ سم وزمن سعة الاهتزازة ٠,١ ثانية. أوجد كلاً من:

(ب) التردد

(أ) الزمن الدوري

(ج) عدد الاهتزازات التي يقطعها البندول في ١٠ ثواني.

(د) المسافة الكلية التي يقطعها البندول في ١٠ ثواني.

٦ جسم مهتز زمنه الدوري ربع تردده، احسب الزمن الدوري والتردد للجسم.





## (١) أكمل العبارات الآتية:

- ١ بندول بسيط، أقصى إزاحة يصنعها بعيدًا عن موضع سكونه خلال  $0,02$  ثانية هي  $4$  سم تكون المسافة التي يقطعها خلال الاهتزاز الكاملة ..... سم، وتردده ..... هيرتز. (بشرط ..)
- ٢ من أمثلة الحركة الدورية الاهتزازية .....، بينما ..... من أمثلة الحركة الدورية غير الاهتزازية.
- ٣ تتضمن الاهتزاز الكاملة ..... إزاحات متتالية تسمى كل منها .....

## (ب) علل لما يأتي:

- ١ لا تعتبر الحركة الدورية لعقارب الساعة حركة اهتزازية.
- ٢ يقل تردد الجسم المهتز بزيادة زمنه الدوري.

## (١) تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:

- ١ جسم مهتز تردده  $10$  هيرتز يصنع ..... اهتزازة كاملة في الدقيقة.
 

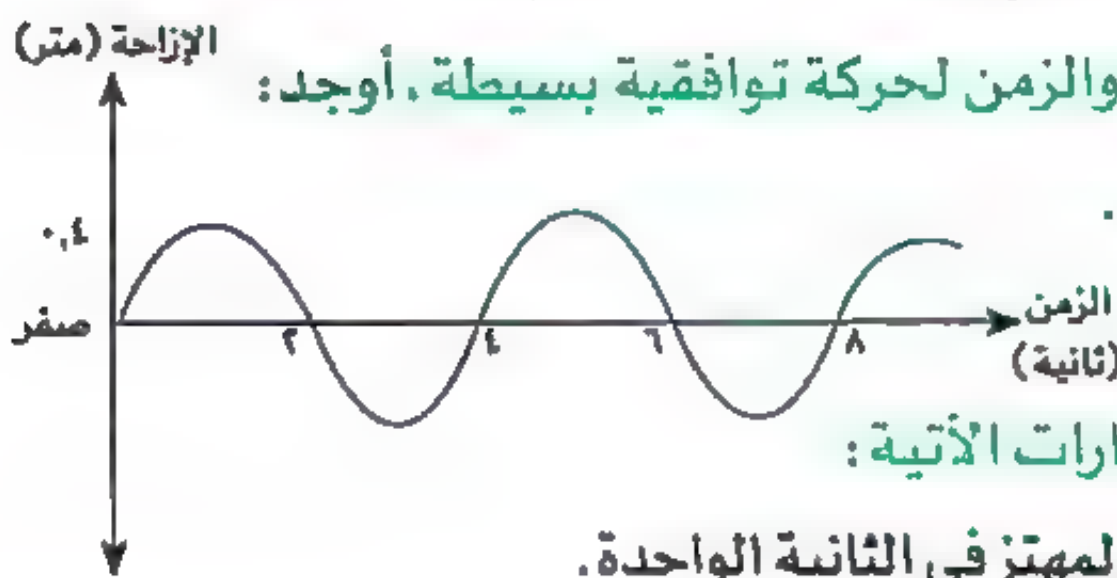
(أ) ٣٠	(ب) ٦٠	(ج) ٣٠٠	(د) ٦٠٠
--------	--------	---------	---------
- ٢ حاصل ضرب تردد جسم مهتز في زمنه الدوري يساوي .....
 

(أ) ١	(ب) ٢	(ج) ٣	(د) ٤
-------	-------	-------	-------
- ٣ إذا كان زمن الاهتزاز الكاملة لبندول بسيط نصف ثانية فإن تردده يساوي ..... هيرتز.
 

(أ) ٣٠	(ب) ٥	(ج) ٣	(د) ٢
--------	-------	-------	-------

## (ب) الشكل المقابل يمثل العلاقة بين الإزاحة والزمن لحركة توافقية بسيطة، أوجد:

- ١ سعة الاهتزاز.
- ٢ الزمن الدوري.
- ٣ التردد.



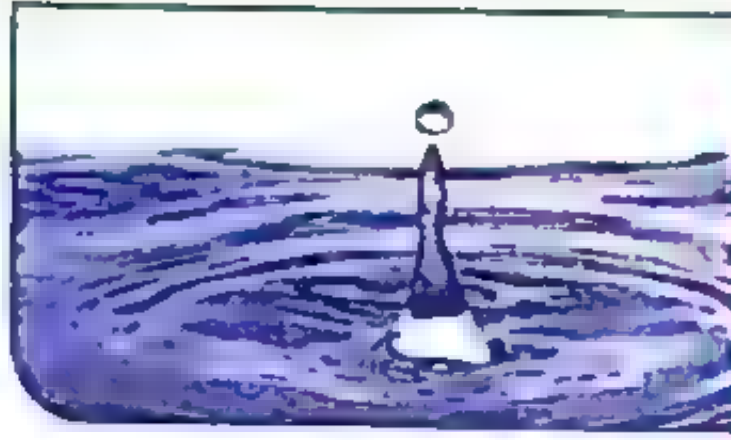
## (١) اكتب المصطلح العلمي لكل عبارة من العبارات الآتية:

- ١ عدد الاهتزازات الكاملة التي يحدثها الجسم المهتز في الثانية الواحدة.
- ٢ المعكوس الضربي للتردد.
- ٣ الحركة التي يحدثها الجسم المهتز عندما يمر بنقطة ما في مسار حركته مرتين متتاليتين في اتجاه واحد.

## (ب) ماذا يحدث في الحالتين الآتيتين...؟

- ١ وصول كرة البندول لأقصى إزاحة بعيدًا عن موضع السكون بالنسبة لسرعته.
- ٢ زيادة عدد الاهتزازات الكاملة للضعف مع ثبوت الزمن بالنسبة للتردد.





## الحركة الموجية



ساعة الفيديو

ذاكر  
الدرس ١١

### فكر

- ماذا يحدث عند إلقاء حجر فوق سطح ماء ساكن؟
- يحدث اضطراب، ينتقل من نقطة إلى أخرى على سطح الماء في اتجاه أفقي، ويظهر على شكل دوائر متحدة المركز، تعرف بموجات الماء، ويعرف انتشار الدوائر فوق سطح الماء بالحركة الموجية.

### دور الموجات في نقل الطاقة

للتعرف على مفهوم الموجة ودورها في نقل الطاقة نقوم بإجراء النشاط التالي:

### مفهوم الموجة ودورها في نقل الطاقة

#### الأدوات: قطع دومينو.

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>• حدوث اضطراب يتسبب في سقوط باقي قطع الدومينو.</li> <li>• عدم تغير مواضع قطع الدومينو بعد سقوطها.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ضع قطع الدومينو في صف واحد بحيث تكون المسافات بينها متساوية.</li> <li>2. ادفع أول قطعة دومينو باتجاه باقي القطع.</li> </ol>

### التفسير

- ◀ عند دفع قطعة الدومينو الأولى تسقط وتنتقل طاقة حركتها إلى القطعة الثانية، فتسقط وتنتقل طاقة حركتها إلى القطعة الثالثة، وهكذا دون حدوث تغير في مواضعها.

### الاستنتاج

- ◀ عند دفع قطعة الدومينو الأولى ينشأ اضطراب ينتقل ويقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشاره يعرف بالموجة.



ما تفسرك لحركة العملة (ص) عند دفع العملة (س) بالرغم من عدم تلامسهما كما بالشكل المقابل؟

تتحرك العملة (ص) نتيجة لانتقال طاقة حركة العملة (س) إلى العملة (ص) عبر باقي العملات.





هي الاضطراب الذي ينتقل ويقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشاره.

## الحركة الموجية

لإدراك مفهوم الحركة الموجية نقوم بإجراء النشاط التالي:

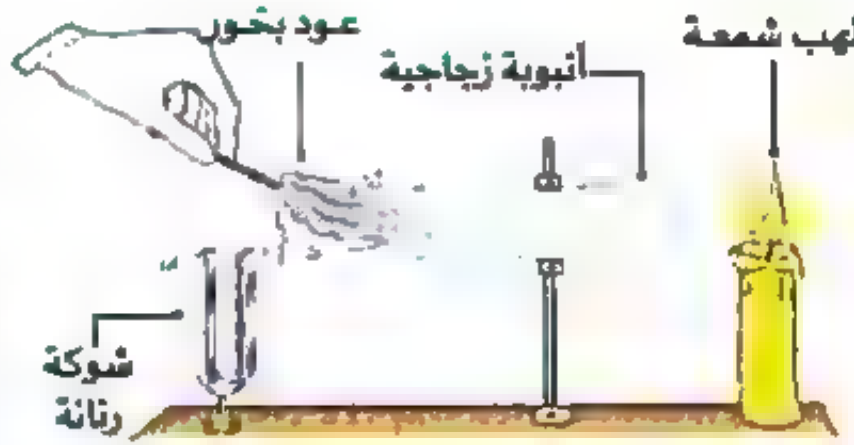
### تعليمات: ملاحظة الحركة الموجية

**الأدوات:** أنبوبة مجوفة طولها ٣٠ سم - شمعة - عود بخور مشتعل - شوكة رنانة.

#### خطوات العمل

- ١ ثبت الأنبوبة أفقيًا، وضع أمام إحدى فوهتيها شمعة مشتعلة، وأمام الفوهة الأخرى عود بخور
- ٢ اطرق الشوكة الرنانة وقربها من عود البخور

#### الرسم التوضيحي



#### الملاحظة

- يهتز لهب الشمعة يمينًا ويسارًا.
- عدم ظهور دخان عود البخور عند الطرف الآخر للأنبوبة.

## التفسير



الأمواج الصوتية الصادرة من شوكة رنانة

عند اهتزاز الشوكة الرنانة تتولد طاقة تنتقل في صورة أمواج صوتية.

تهتز دقائق الوسط (جزيئات الهواء المختلطة بالدخان) في مواضعها، وتقوم بنقل الموجات الصوتية بما تحمله من طاقة إلى لهب الشمعة دون أن تنتقل من مكانها.

## الاستنتاج

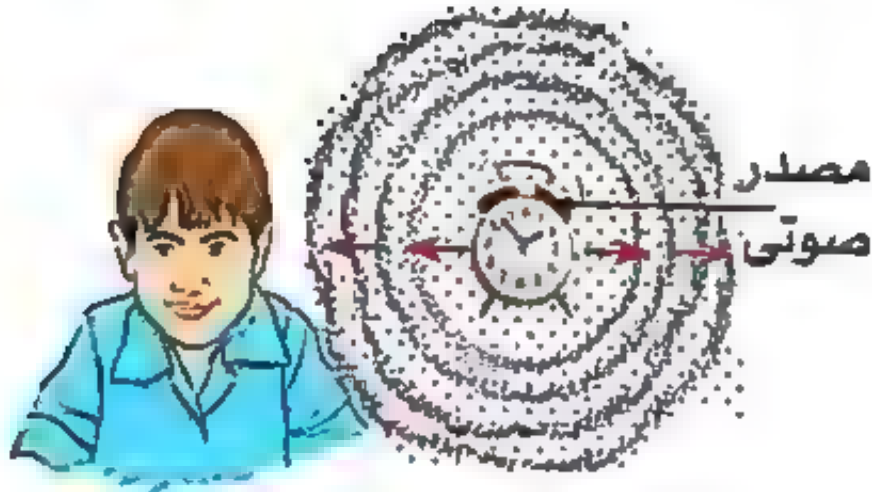
- الحركة الناشئة عن اهتزاز دقائق الوسط في لحظة ما وباتجاه معين، تعرف بالحركة الموجية.
- ويسمى الاتجاه الذي تتقدم فيه الموجة بخط انتشار الموجة.

## الحركة الموجية

هي الحركة الدورية الناشئة عن اهتزاز دقائق الوسط في لحظة ما وباتجاه معين.

## خط انتشار الموجة

الاتجاه الذي تتقدم فيه الموجة.



خط انتشار موجة صوتية

## علا

١- عند اصطدام مقدمة قطار متحرك بمؤخرة قطار آخر ساكن تتحرك عربته الأولى من موضعها.

◀ لا تنتقل الطاقة من مقدمة القطار المتحرك إلى العربة الأولى للقطار الساكن عبر باقى عربات القطار الساكن.

٢- تآكل الشواطئ بفعل أمواج الماء.

◀ لأن أمواج الماء تقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشارها فتصطدم بالشواطئ بقوة؛ مما يؤدي إلى تآكل الشواطئ.

## أنواع الموجات

قدرة الموجة على  
الانتشار ونقل الطاقة  
في الفراغ

١ موجات كهرومغناطيسية

٢ موجات ميكانيكية

تُصنف الموجات تبعاً لـ ...

اتجاه اهتزاز جزيئات  
الوسط بالنسبة لاتجاه  
التشّار الموجة

٣ موجات مستعرضة

٤ موجات طولية



## الموجات المستعرضة والموجات الطولية

للتعرف على مفهوم الموجة المستعرضة والموجة الطولية نقوم بإجراء النشاط التالي:

الأدوات: ملف زنبركي - شريط ملون - مسمار تثبيت.

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
<b>الحالة الأولى</b> يهتز الشريط الملون (جزيئات الوسط) عمودياً على اتجاه حركة حلقات الملف (اتجاه انتشار الموجة) التي تعلو وتهبط مكونة قممًا وقيعانًا.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• ثبت طرف الملف في حائط بواسطة مسمار التثبيت.</li> <li>• اربط الشريط الملون في منتصف الملف.</li> </ul> <b>الحالة الأولى</b>
<b>الحالة الثانية</b> يهتز الشريط الملون (جزيئات الوسط) في نفس اتجاه حركة حلقات الملف (اتجاه انتشار الموجة) التي تتقارب وتتباعد مكونة تضامعات وتخلخلات.		<ul style="list-style-type: none"> <li>• حرك الطرف الآخر للملف لأعلى ولأسفل أو يميناً ويساراً عمودياً على محور الملف.</li> </ul> <b>الحالة الثانية</b>
		<ul style="list-style-type: none"> <li>• اجذب وادفع حلقات طرف الملف في اتجاه مواز لمحور الملف.</li> </ul>

### الاستنتاج

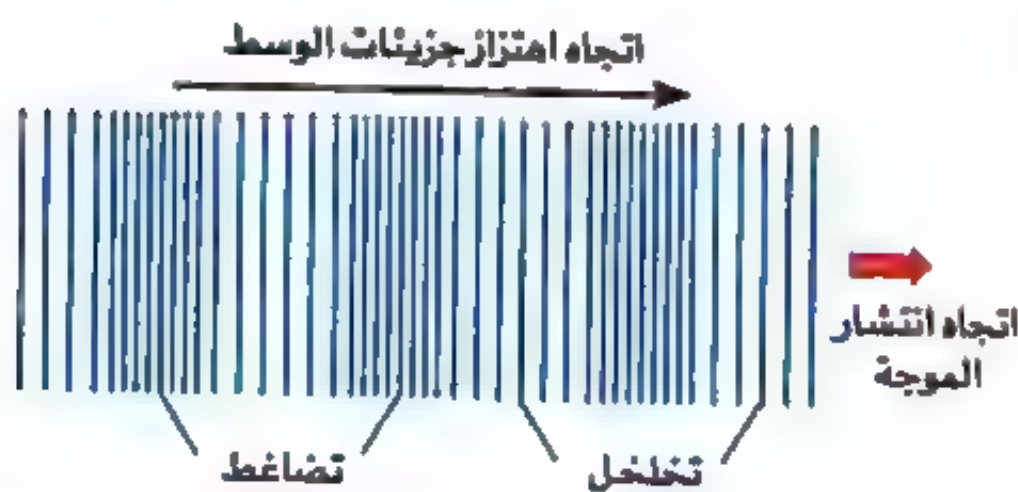
- أثناء انتشار الموجة لا تنتقل جزيئات الوسط من أماكنها ولكنها تهتز حول مواضع سكونها.
- تعرف الموجة التي تهتز فيها جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة بالموجة المستعرضة.
- تعرف الموجة التي تهتز فيها جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة بالموجة الطولية.

## من النشاط السابق يمكننا المقارنة بين الموجة المستعرضة والموجة الطولية

### الموجة الطولية

الاضطراب الذي تهتز فيه جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة.

تتكون من تضاغطات وتخلخلات.



تهتز جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة.



### التضاغط

- المنطقة التي ترتفع فيها كثافة وضغط الموجة الطولية.
- أو الموضع الذي تتقارب فيه جزيئات الوسط إلى أقصى حد ممكن.

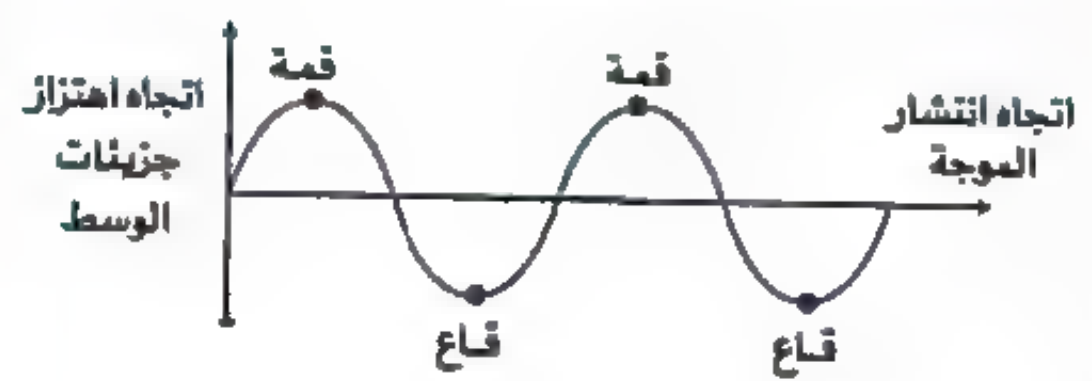
### التخلخل

- المنطقة التي تنخفض فيها كثافة وضغط الموجة الطولية.
- أو الموضع الذي تتباعد فيه جزيئات الوسط إلى أقصى حد ممكن.

### الموجة المستعرضة

الاضطراب الذي تهتز فيه جزيئات الوسط عمودياً على اتجاه انتشار الموجة.

تتكون من قمم وقيعان.



تهتز جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.



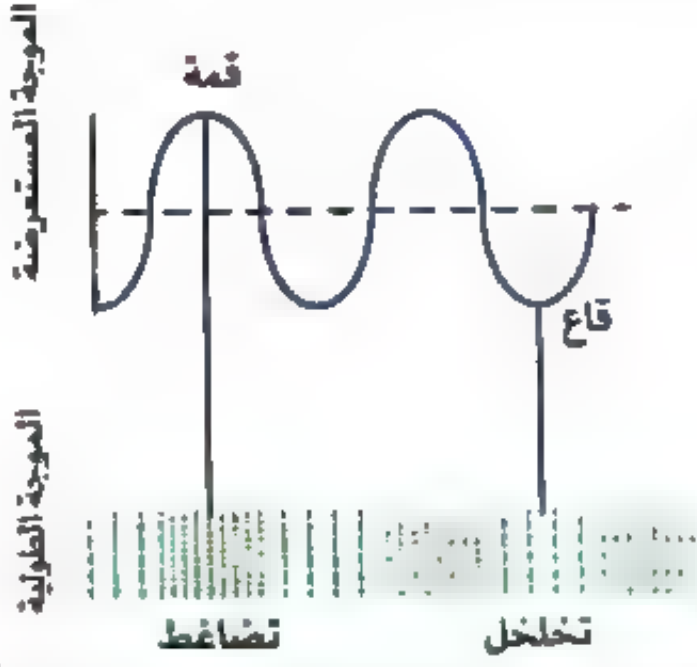
### القمة

- أعلى نقطة بالنسبة لموضع الاتزان في الموجة المستعرضة.
- أو أقصى إزاحة لدقائق الوسط في الاتجاه الموجب (لأعلى).

### القاع

- أقل نقطة بالنسبة لموضع الاتزان في الموجة المستعرضة.
- أو أقصى إزاحة لدقائق الوسط في الاتجاه السالب (لأسفل).

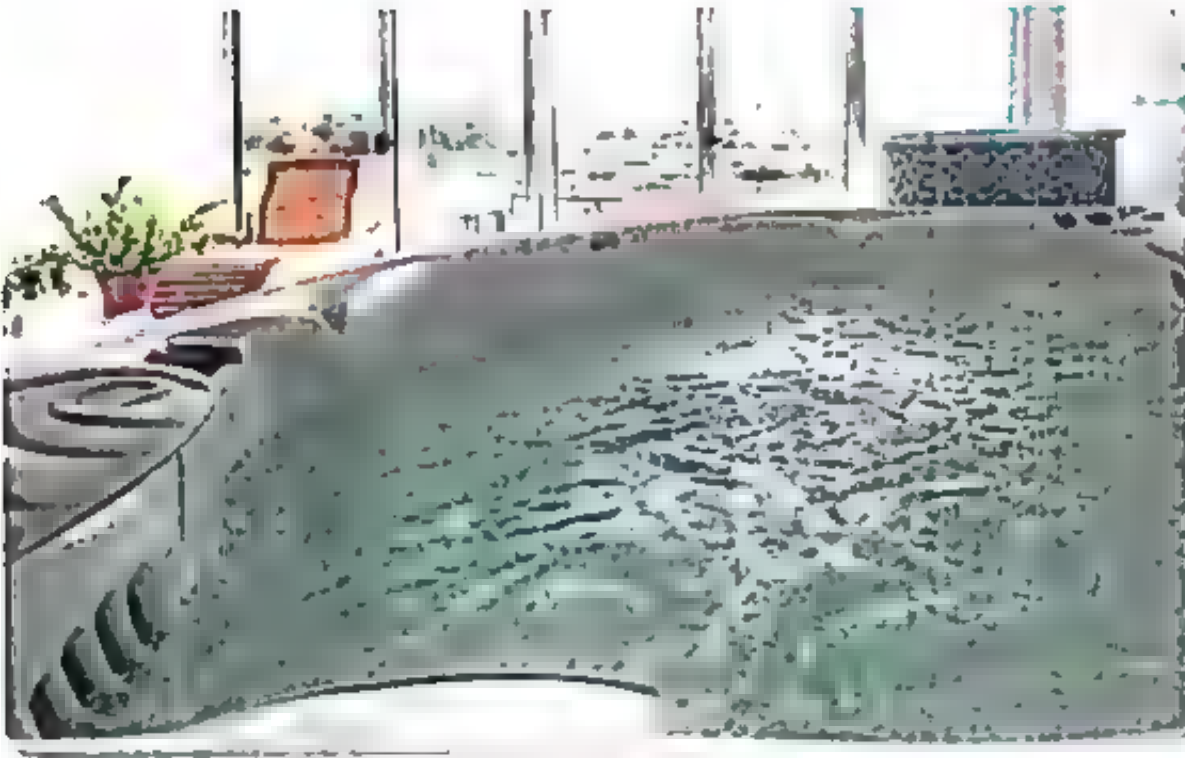




- تتشابه الحركة الاهتزازية مع الحركة الموجية في إمكانية تمثيل كل منهما بمنحنى جيبي.
- الشكل المقابل يمثل المنحنى الجيبي للحركة الموجية ويكون فيه:
- **قمة** الموجة المستعرضة يقابلها **مركز تضاغط** الموجة الطولية.
- **قاع** الموجة المستعرضة يقابله **مركز تخلخل** الموجة الطولية.

## تطبيق حياتي

### حمامات العلاج الطبيعي (الجاكوزي Jacuzzi)



- عبارة عن أحواض يتحرك فيها الماء على شكل أمواج دائرية.
- توجد في معظم النوادي الرياضية ومراكز الجيم ومستشفيات الأمراض النفسية والعصبية.

يستخدم في فك التشنجات العصبية باستخدام موجات المياه الباردة.



### أهمية الجاكوزي

يستخدم في فك التشنجات العضلية باستخدام موجات المياه الدافئة.



## الموجات الكهرومغناطيسية والموجات الميكانيكية

### ٢- الموجات الميكانيكية

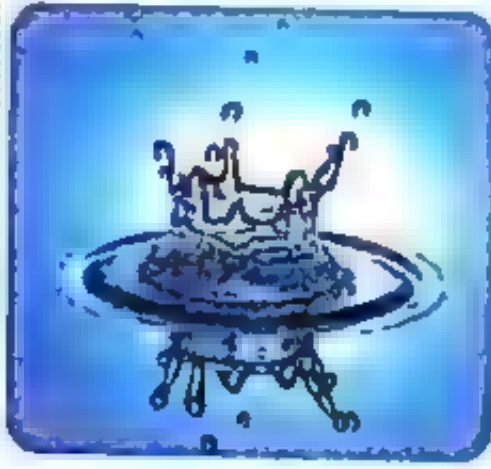
- موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادي وتنتشر في الفراغ.
- موجات يلزم لانتشارها وجود وسط مادي ولا تنتشر في الفراغ.

### ١- الموجات الكهرومغناطيسية

- جميعها موجات مستعرضة مثل:
- موجات الضوء المرئي.
- موجات الراديو المستخدمة في أجهزة الرادار.
- موجات الأشعة تحت الحمراء.

#### أنواعها

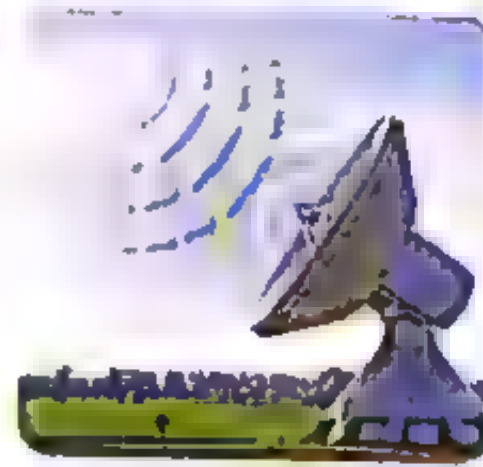
- قد تكون:
- موجات مستعرضة مثل: موجات الماء.
- موجات طولية مثل: موجات الصوت.



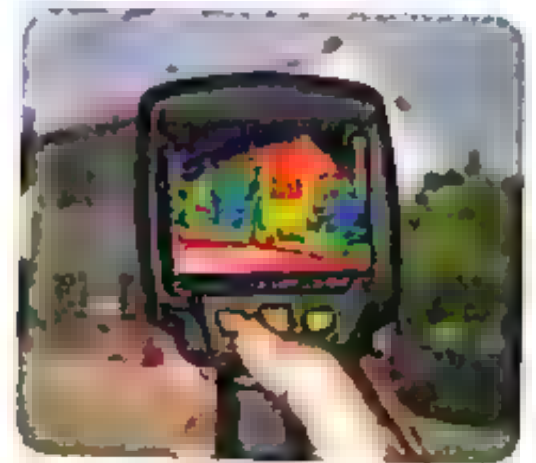
موجات الماء



موجات الصوت



موجات الراديو



موجات الأشعة تحت الحمراء (الميكروويف)

- تنتشر بسرعة أقل بكثير من سرعة الموجات الكهرومغناطيسية في الأوساط المادية.

#### سرعتها

- تنتشر في الفراغ بسرعة  $3 \times 10^8$  م/ث وتقل سرعتها عند الانتقال في الأوساط المادية.

#### مقال

### ١- موجات الراديو من الموجات الكهرومغناطيسية المستعرضة.

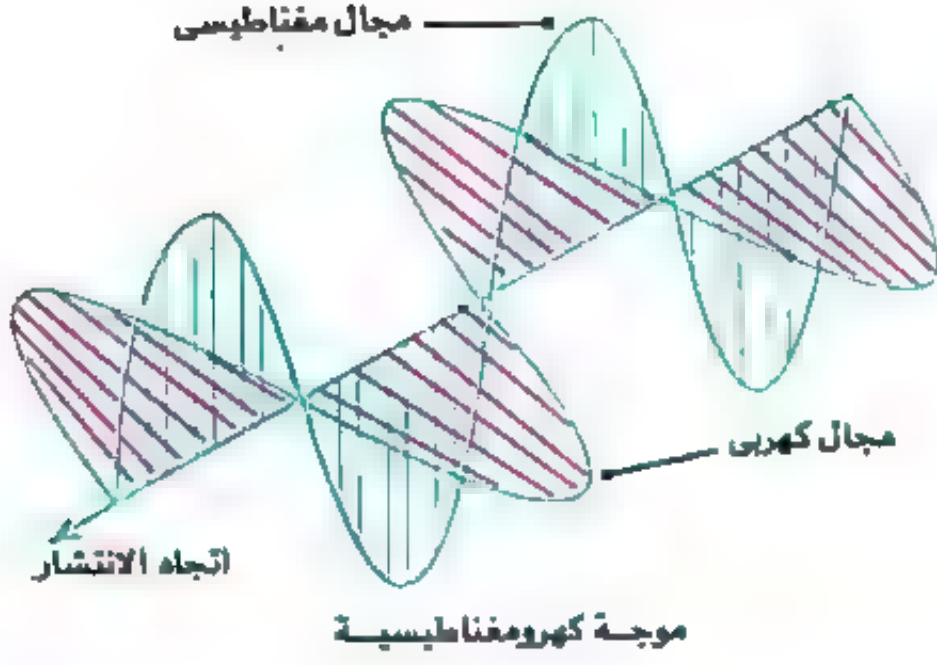
◀ موجات كهرومغناطيسية؛ لأنها تنتشر في الفراغ، ومستعرضة؛ لأن جزيئات الوسط تهتز عمودياً على اتجاه انتشار الموجة وتتكون من قمم وقيعان.

### ٢- موجات الصوت من الموجات الميكانيكية الطولية.

◀ موجات ميكانيكية؛ لأنها لا تنتشر في الفراغ وتحتاج إلى وسط مادي تنتقل فيه، وطولية؛ لأن جزيئات الوسط تهتز في نفس اتجاه انتشار الموجة وتتكون من تضاغطات وتخلخلات.

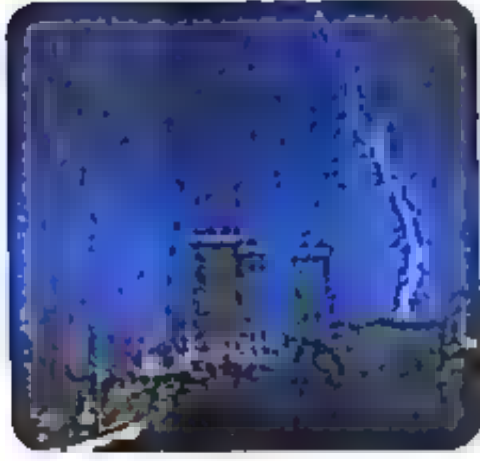


## معلومة إثرائية



تعتبر الموجات الكهرومغناطيسية من الموجات المستعرضة التي يمكنها الانتشار في الفراغ، وسميت بهذا الاسم لتكونها من مجال كهربى ومجال مغناطيسى متعامدة على بعضهما من جهة وعلى اتجاه انتشارها من جهة أخرى.

## مقال



١- نرى ضوء البرق قبل سماع صوت الرعد رغم حدوثهما في وقت واحد.

لأن ضوء البرق عبارة عن موجات كهرومغناطيسية سرعتها أكبر من سرعة موجات صوت الرعد الميكانيكية في الهواء.

٢- نرى ضوء الشمس بينما لا نسمع صوت الانفجارات الشمسية.

لأن الضوء عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تنتشر في الفراغ، بينما الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية لا تنتشر في الفراغ.

الحركة الموجية - أنواع الموجات  
صفحة ٨  
بكتاب بنك الأسئلة والإجابات.



## تطبيق الأصواء

اختبر نفسك بأشئلة متنوعة بأكثر من خمسة  
على تطبيق الأصواء.

ال التطبيق أو ادخل على موقع الأصواء  
www.alawwaa.com



## ١٤٦ أكمل العبارات الآتية:

- ١ تصنف الموجات تبعاً لقدرتها على الانتشار ونقل الطاقة إلى أمواج ..... و.....  
(بنى سويف ٢٠٢٣)
- ب القمة في الموجة ..... يقابلها تضغط في الموجة .....  
(الشرقية ٢٠٢٣)
- ج موجات الصوت والماء من الموجات ..... بينما موجات الضوء والراديو من الموجات .....  
(التيوم ٢٠٢٣)
- د أثناء انتشار الموجة لا تنتقل ..... من أماكنها ولكنها ..... حول مواضع سكونها .  
(الغيا ٢٠٢٣)
- هـ تعتبر موجات الراديو من الموجات ..... والتي تنتشر في الفراغ بسرعة .....  
(قنا ٢٠٢٣)

## ١٤٧ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

- ١ تنقل الموجة ..... في اتجاه انتشارها. ( الجزيئات - الطاقة - المادة - القوة )  
(دمياط ٢٠٢٣)
- ب تستخدم موجات ..... في أجهزة الرادار. (الراديو - أشعة جاما - الصوت - الضوء)  
(الإسكندرية ٢٠٢٣)

## ١٤٨ اكتب المصطلح العلمي:

- ١ المنطقة التي تزداد فيها كثافة وضغط الموجة الطولية.  
(أسيوط ٢٠٢٣)
- ب اضطراب ينتقل ويقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشاره.  
(الشرقية ٢٠٢٣)
- ج الاتجاه الذي تتقدم فيه الموجة.  
(الجيزة ٢٠٢٣)
- د الحركة الدورية الناشئة عن اهتزاز دقائق الوسط في لحظة ما وياتجاه معين.

## ١٤٩ ماذا يحدث عند....؟

- ١ اهتزاز جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة.  
(دمياط ٢٠٢٣)
- ب اصطدام قطرة ماء بسطح ماء ساكن.

## ١٥٠ قارن بين كل من:

- ١ الموجات الطولية والمستعرضة من حيث التعريف والتكوين.  
(المنوفية ٢٠٢٢)
- ب المياه الدافئة والمياه الباردة في فك التشنجات.

## ١٥١ استخرج الكلمة غير المناسبة مما يأتي:

- ١ موجات الصوت - موجات الراديو - موجات الضوء - موجات الأشعة تحت الحمراء. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ب موجة ماء - موجة ضوء - موجة صوت - موجة راديو.  
(دمياط ٢٠٢٣)



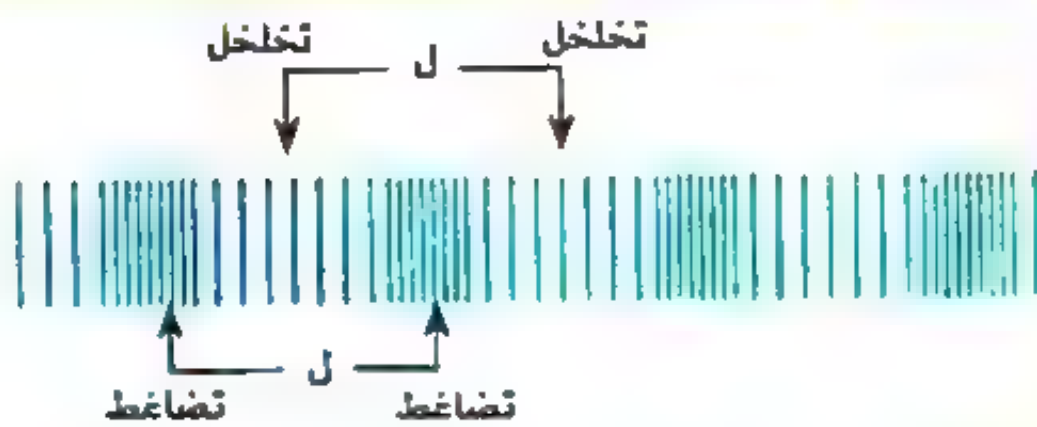
مفاهيم مرتبطة بخصائص الحركة الموجية:



## ١) طول الموجة (λ)

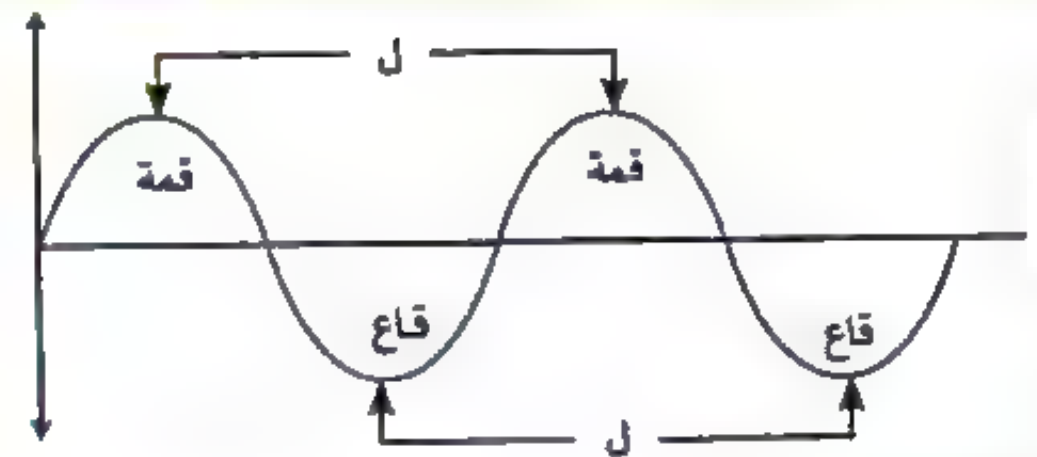
### طول الموجة الطولية (λ)

المسافة بين مركزي أي تضاعطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين.

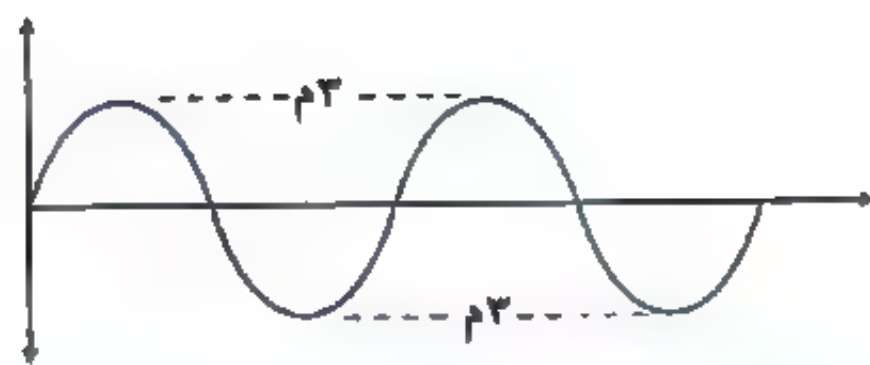


### طول الموجة المستعرضة (λ)

المسافة بين أي قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.



وحدة قياس الطول الموجي هي المتر (م)

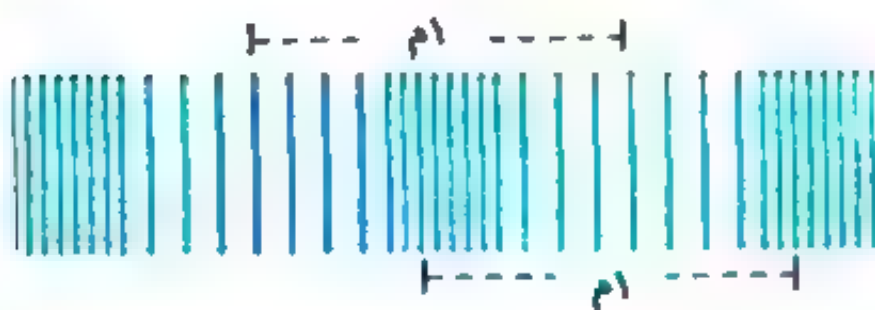


الطول الموجي للموجة المستعرضة ٣ م.

أي أن: المسافة بين أي قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين = ٣ م.

الطول الموجي لموجة طولية ١ م.

أي أن: المسافة بين مركزي أي تضاعطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين = ١ م.





١٥٠ المصطلحات

◀ زيادة المسافة بين قمتي موجة متتاليتين إلى الضعف.

يزداد طول الموجة المستعرضة إلى الضعف.

◀ نقص المسافة بين مركزي تضاعطين متتاليتين إلى النصف.

يقل طول الموجة الطولية إلى النصف.

◀ يمكن حساب الطول الموجي من العلاقات الآتية:

الطول الموجي =  $2 \times$  المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليتين

الطول الموجي =  $2 \times$  المسافة بين تضاعط وتخلخل متتاليتين

الطول الموجي =  $\frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات الكاملة}}$

الطول  
الموجي  
( $\lambda$ )

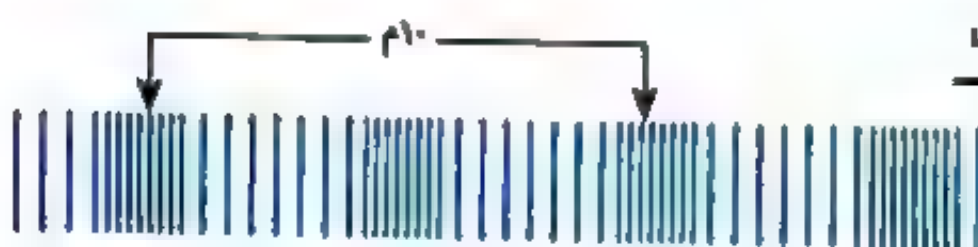
المسألة

١ احسب الطول الموجي لموجة مستعرضة، إذا كانت المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليتين تساوي ٤ أمتار.

الحل: الطول الموجي =  $2 \times$  المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليتين

$$= 2 \times 4 = 8 \text{ أمتار}$$

٢ الشكل المقابل يعبر عن موجة طولية. احسب الطول الموجي لها.



الحل: الطول الموجي =  $\frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات الكاملة}}$

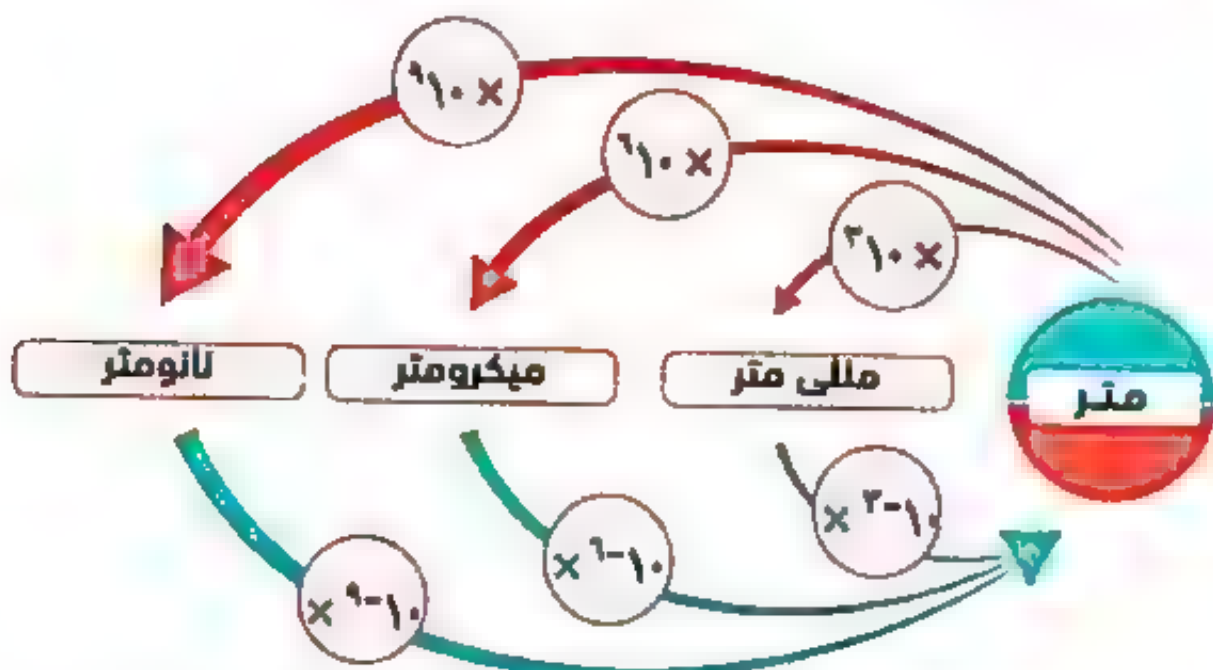
$$= \frac{10}{2} = 5 \text{ أمتار}$$

من أجزاء المتر:

الملي متر =  $10^{-3} \times 1$  متر

الميكرومتر =  $10^{-6} \times 1$  متر

النانومتر =  $10^{-9} \times 1$  متر

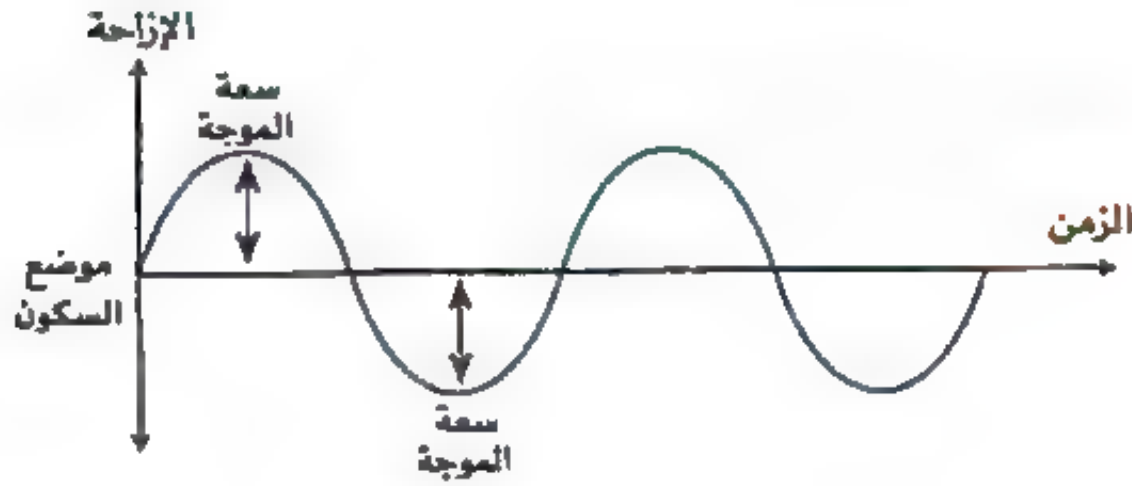




## سعة الموجة

أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط بعيداً عن مواضع سكونها.

### وحدة قياس سعة الموجة المتر (م)



المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة = ٢ × سعة الموجة

سعة الموجة =  $\frac{\text{المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة}}{2}$



دعنا نتدبر...

◀ سعة موجة ميكانيكية تساوي ٢٥ سم.

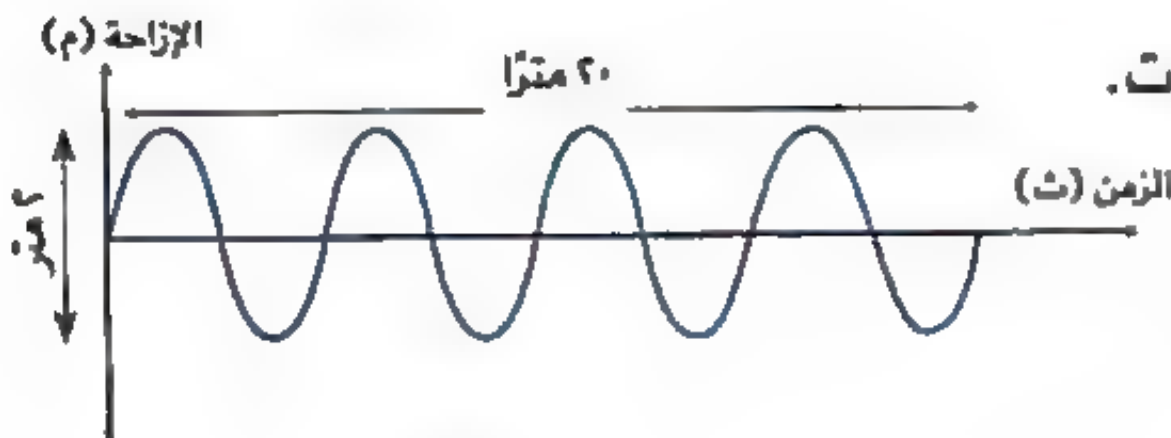
أي أن: أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط بعيداً عن موضع سكونها = ٢٥ سم (٠,٢٥ متر).

◀ المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة تساوي ٤٠ سم.

أي أن: سعة الموجة =  $\frac{40}{2} = 20$  سم (٠,٢ متر).



هل انت متأكد؟



الشكل المقابل يمثل منحنى جيبياً لإحدى الموجات.

احسب.

١- سعة الموجة. ٢- الطول الموجي.

الحل:

$$١- \text{سعة الموجة} = \frac{\text{المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة}}{2} = \frac{20}{2} = 10 \text{ متر}$$

$$٢- \text{الطول الموجي} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات الكاملة}} = \frac{20}{4} = 5 \text{ أمتار}$$

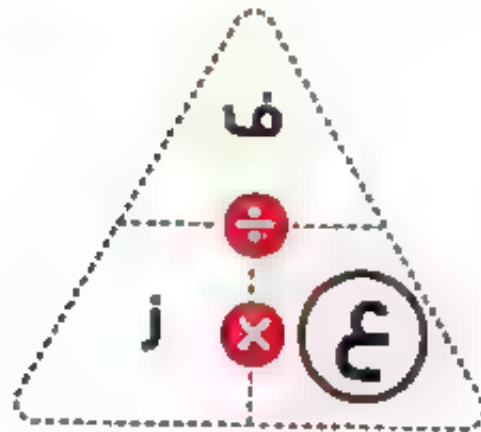
### ٣ سرعة الموجة (ع)

تمثل سرعة الموجة بسرعة انتقال الطاقة التي تحملها الموجة.

### سرعة الموجة (ع)

المسافة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة.

وحدة قياس  
سرعة الموجة:  
متر/ثانية (م/ث)



المسافة التي تقطعها الموجة بالمتر (ف)

الزمن بالثانية (ز)

سرعة الموجة (ع) =



فأفعل

سرعة موجة ٢٠٠ م/ث.

أي أن: المسافة التي تقطعها الموجة في الثانية الواحدة = ٢٠٠ متر.

المسافة التي تقطعها موجة ضوء في الفراغ خلال زمن قدره ٢ ثانية تساوي ٦ × ١٠<sup>٨</sup> م.

أي أن: سرعة موجة الضوء =  $\frac{٦ \times ١٠^٨}{٢}$  = ٣ × ١٠<sup>٨</sup> م/ث.



مثال

تقطع موجة مسافة قدرها ٢٠ مترًا في زمن قدره ٢ ثانية. احسب سرعة الموجة.

ع = ؟

ز = ٢ ثانية

ف = ٢٠ مترًا

الحل

$$\text{سرعة الموجة (ع)} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجة بالمتر (ف)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \frac{٢٠}{٢} = ١٠ \text{ م/ث}$$

ملحوظة

تعرف أمواج المد البحري المدمرة باسم تسونامي التي يصل طولها الموجي إلى ٢٠٠ كم وسعتها إلى ٣٠ مترًا وسرعتها إلى ٨٠٠ كم/ساعة.



◀ العلاقة بين تردد الموجة (ت) وزمنها الدوري (ز).

### تردد الموجة (ت)

### الزمن الدوري للموجة (ز)

• عدد الموجات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة.

التعريف

• الثانية (ث).

وحدة القياس

• الهيرتز (Hz).

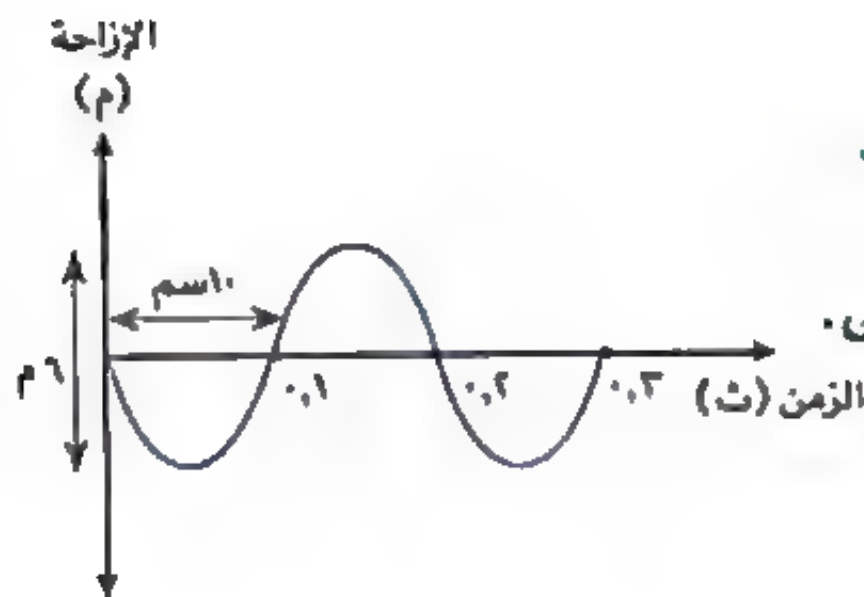
$$\text{التردد (ت)} = \frac{\text{عدد الموجات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}} = \frac{\text{الزمن الدوري (ز)}}{\text{عدد الموجات الكاملة}} \text{ بالثانية}$$

القانون

$$\text{التردد (ت)} \times \text{الزمن الدوري (ز)} = ١$$



من الشكل المقابل:



١- ما عدد الموجات في الشكل؟ ٢- احسب سعة الموجة.

٣- احسب التردد. ٤- احسب الطول الموجي.

الحل

١- عدد الموجات في الشكل = ١,٥ موجة.

٢- سعة الموجة =  $\frac{1}{2} = ٣$  م.

٣- التردد =  $\frac{\text{عدد الموجات الكاملة}}{\text{الزمن بالثواني}} = \frac{١,٥}{٠,٣} = ٥$  هيرتز.

٤- الطول الموجي =  $٢ \times ١٠ = ٢٠$  سم = ٠,٢ متر.

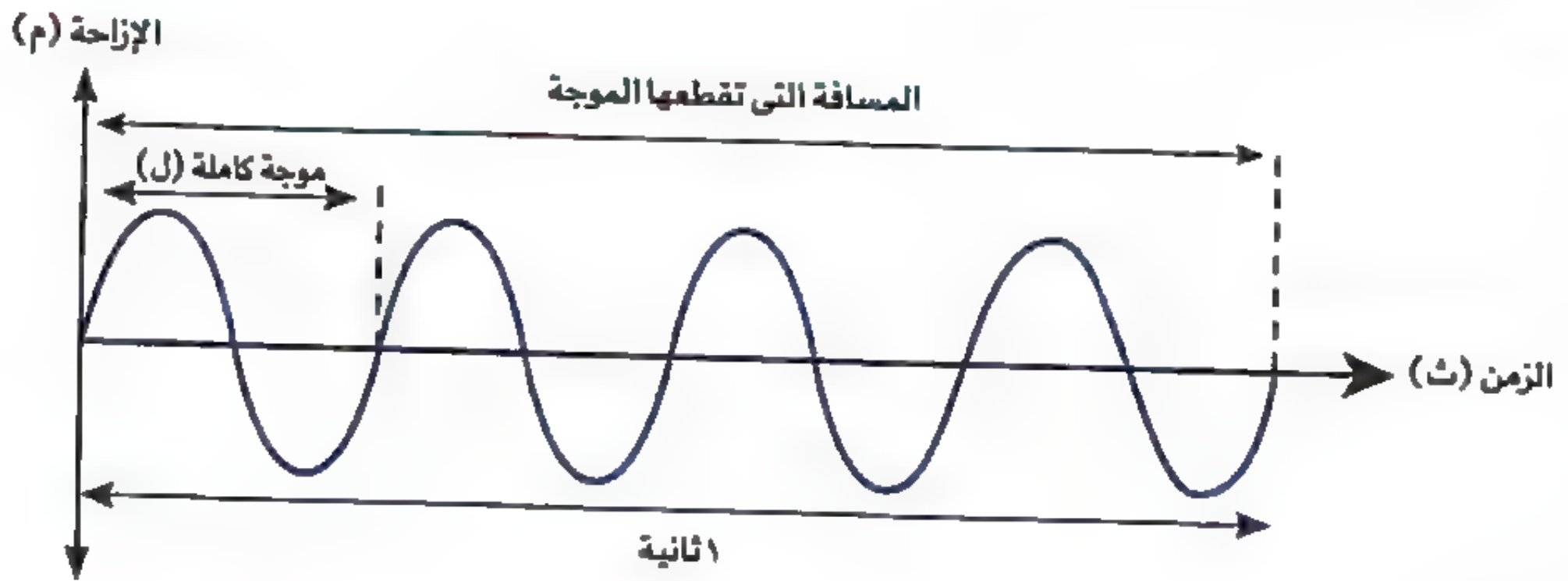
### معلومة إثرائية



• يتحطم الكوب الزجاجي عندما يتفق تردده الطبيعي مع تردد مصدر صوتي قريب منه؛ نتيجة لزيادة سعة اهتزاز الكوب بشكل كبير، وتعرف هذه الظاهرة بالرنين.

## قانون انتشار الأمواج

يوضح قانون انتشار الأمواج العلاقة بين سرعة الموجة (ع) وترددها (ت) وطولها الموجي (ل).



المسافة التي تقطعها  
الموجة في الثانية الواحدة  
↓  
سرعة انتشار الموجة (ع)

عدد الموجات الكاملة  
في الثانية الواحدة  
↓  
التردد (ت)

الطول الموجي  
↓  
الطول الموجي (ل)

$\times$

$=$

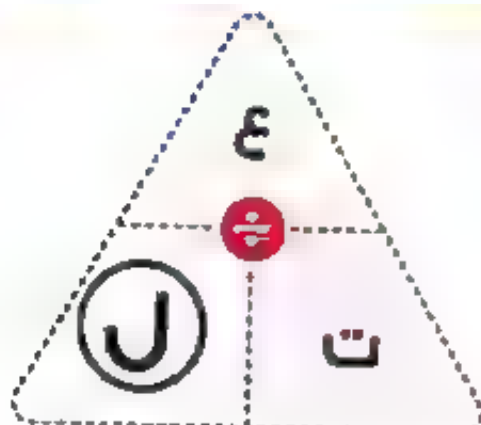
$$\text{سرعة انتشار الموجة (ع)} = \text{تردد الموجة (ت)} \times \text{الطول الموجي (ل)}$$

(متر/ثانية) (هيرتز) (متر)

تسمى هذه العلاقة بقانون انتشار الأمواج ويمكن تطبيقها على جميع أنواع الأمواج.

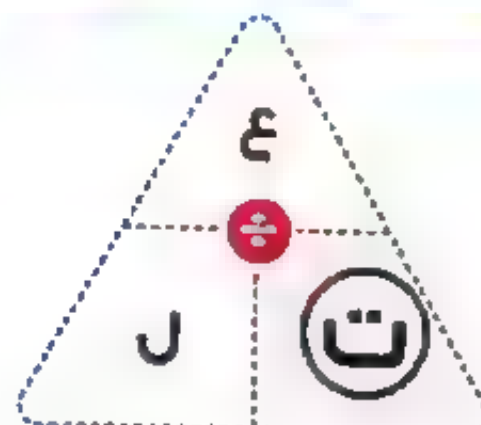
يمكن حساب كل من سرعة انتشار الموجة والتردد والطول الموجي من العلاقات الآتية:

لحساب الطول الموجي



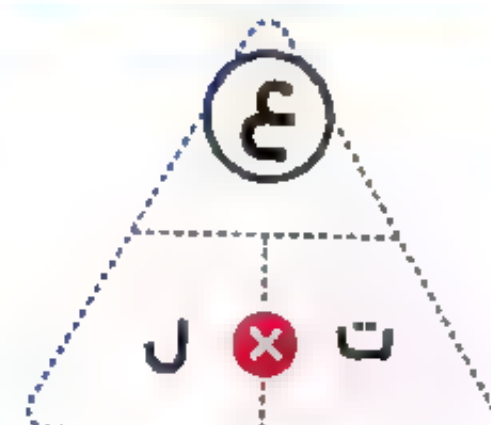
$$\frac{ع}{ت} = ل$$

لحساب تردد الموجة



$$\frac{ع}{ل} = ت$$

لحساب سرعة انتشار الموجة



$$ل \times ت = ع$$





١ أمواج صوتية ترددها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجي في الهواء ١,٧ م. احسب:

(١) سرعة انتشار الموجات الصوتية في الهواء.

(٢) الطول الموجي لهذه الموجات عند انتشارها في الماء بسرعة ١٥٠٠ م/ث.

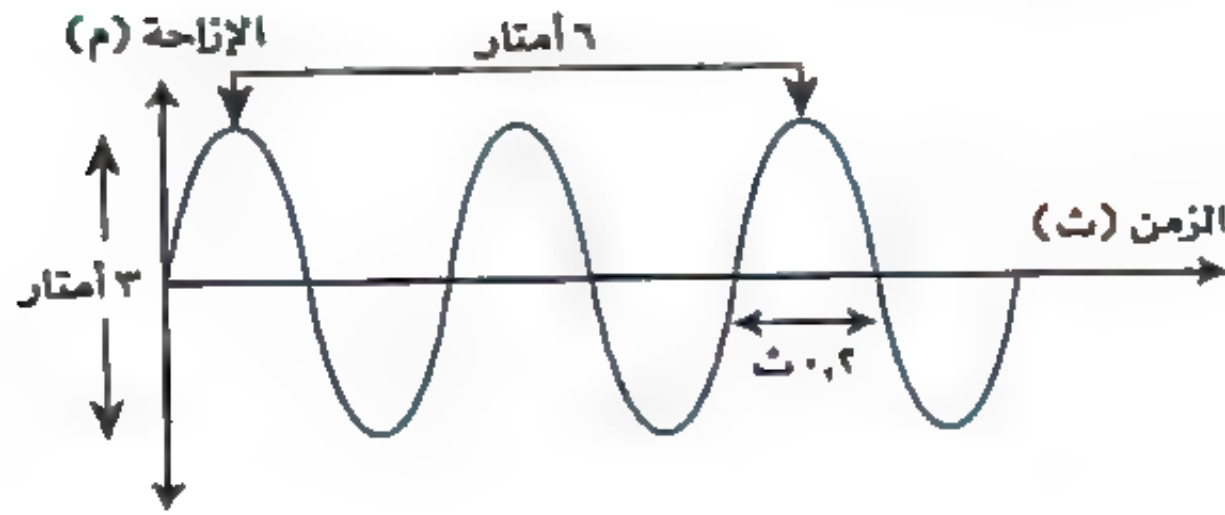
الحل

(١) سرعة انتشار الموجة (ع) = التردد (ت) × الطول الموجي (ل)

$$= ٢٠٠ \times ١,٧ = ٣٤٠ \text{ م/ث}$$

$$(٢) \text{ الطول الموجي (ل) } = \frac{\text{سرعة انتشار الموجة (ع)}}{\text{التردد (ت)}} = \frac{١٥٠٠}{٢٠٠} = ٧,٥ \text{ م}$$

٢ في الشكل المقابل، أوجد:



(١) سعة الموجة.

(٢) الطول الموجي.

(٣) الزمن الدوري.

(٤) التردد.

(٥) سرعة انتشار الموجة.

الحل

$$(١) \text{ سعة الموجة } = \frac{\text{المسافة الرأسية بين قمة وقاع موجة}}{٢} = \frac{٣}{٢} = ١,٥ \text{ متر}$$

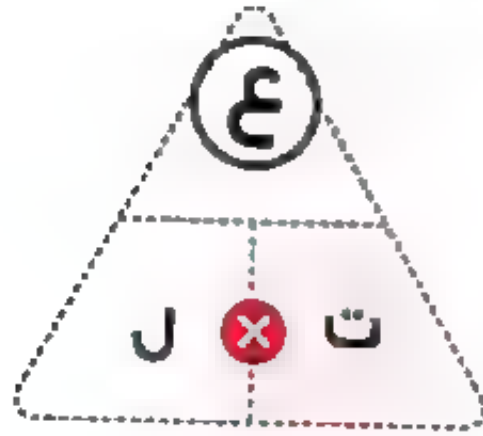
$$(٢) \text{ الطول الموجي (ل) } = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات الكاملة}} = \frac{٦}{٢} = ٣ \text{ أمتار}$$

$$(٣) \text{ الزمن الدوري (ز) } = ٠,٢ \times ٢ = ٠,٤ \text{ ثانية}$$

$$(٤) \text{ التردد (ت) } = \frac{١}{\text{الزمن الدوري (ز)}} = \frac{١}{٠,٤} = ٢,٥ \text{ هيرتز}$$

$$(٥) \text{ سرعة انتشار الموجة (ع) } = \text{التردد (ت) } \times \text{الطول الموجي (ل) } = ٢,٥ \times ٣ = ٧,٥ \text{ م/ث}$$

٣ موجة مستعرضة أحدثت ٢٥ موجة في زمن قدره ١٠ ثوانٍ، فإذا علمت أن المسافة بين القاع الأول والقاع الخامس = ٢٠٠ سم، فاحسب ما يلي: (التردد - الطول الموجي - سرعة انتشار الموجة).



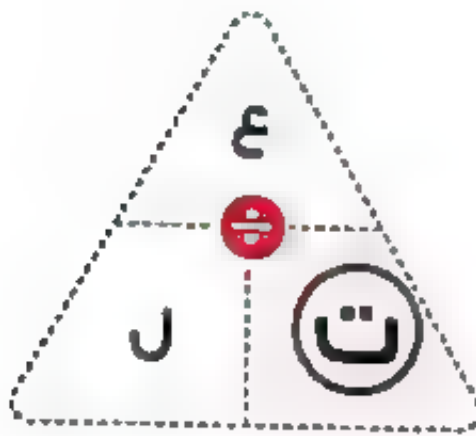
الحل

$$\text{التردد} = \frac{\text{عدد الموجات الكاملة}}{\text{الزمن بالثانية}} = \frac{25}{10} = 2,5 \text{ هيرتز}$$

$$\text{الطول الموجي} = \frac{\text{المسافة التي تقطعها الموجات}}{\text{عدد الموجات الكاملة}} = \frac{200}{4} = 50 \text{ سم} = 0,5 \text{ متر}$$

$$\text{سرعة الموجة (ع)} = \text{التردد (ت)} \times \text{الطول الموجي (ل)} = 2,5 \times 0,5 = 1,25 \text{ م/ث}$$

٤ احسب تردد موجة إذا علمت أن طولها الموجي ٢ ميكرومتر وسرعتها  $3 \times 10^8$  م/ث.



$$ت = 2$$

$$ع = 3 \times 10^8 \text{ م/ث}$$

$$ل = 2 \text{ ميكرومتر}$$

$$\text{الطول الموجي بالمتر} = 2 \times 10^{-6} \text{ م}$$

$$\text{التردد (ت)} = \frac{\text{سرعة انتشار الموجة (ع)}}{\text{الطول الموجي (ل)}} = \frac{3 \times 10^8}{2 \times 10^{-6}} = 1,5 \times 10^{14} \text{ هيرتز}$$

٥ احسب سرعة انتشار موجة زمنها الدوري ٠,٢ ثانية إذا كانت المسافة بين مركز التضاغط ومركز التخلخل الذي يليه تساوي ٢٠ سم.

الحل

$$\text{الطول الموجي (ل)} = 2 \times \text{المسافة بين مركز تضاغط ومركز تخلخل متتاليين}$$

$$= 2 \times 20 = 40 \text{ سم} = 0,4 \text{ متر}$$

$$\text{الزمن الدوري (ز)} = 0,2 \text{ ثانية}$$

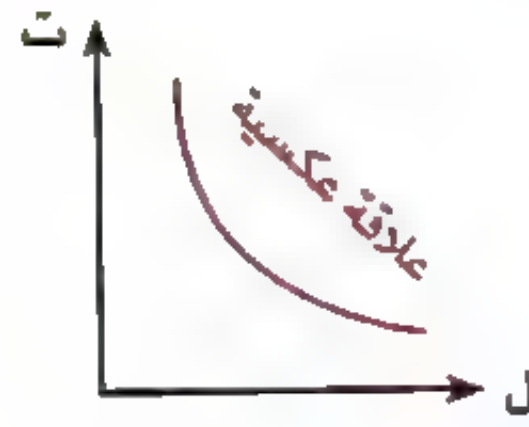
$$\text{التردد (ت)} = \frac{1}{\text{الزمن الدوري (ز)}} = \frac{1}{0,2} = 5 \text{ هيرتز}$$

$$\text{سرعة انتشار الموجة (ع)} = \text{التردد (ت)} \times \text{الطول الموجي (ل)} = 5 \times 0,4 = 2 \text{ م/ث}$$



## العلاقة بين الطول الموجي وكل من التردد وسرعة الموجة

١ التردد يتناسب عكسيًا مع الطول الموجي عند ثبوت السرعة.



$$\therefore \frac{f_1}{f_2} = \frac{\lambda_2}{\lambda_1}$$

٢ سرعة الموجة تتناسب طرديًا مع الطول الموجي عند ثبوت التردد.



$$\therefore \frac{v_1}{v_2} = \frac{\lambda_1}{\lambda_2}$$



ماذا يحدث إذا...

- زيادة تردد موجة إلى الضعف عند ثبات سرعتها بالنسبة لطولها الموجي. يقل طولها الموجي إلى النصف.
- نقص كل من تردد الموجة وسرعة انتشارها إلى النصف بالنسبة لطولها الموجي. يظل الطول الموجي ثابتًا.

### ملحوظة

- عند انتقال موجة بين وسطين مختلفين تتغير سرعتها. **مثال**  
نتيجة التغير الحادث في طولها الموجي مع ثبات ترددها.

### مثال

موجتان من نوع واحد تنتشران في وسط مادي واحد، فإذا كان ترددهما على الترتيب ٥١٢، ٢٥٦ هيرتز، فاحسب النسبة بين طوليها الموجيين.

### الحل

∴ الموجتين من نفس النوع

∴ سرعة انتشار كل منهما في الوسط الواحد متساوية

$$\therefore v_1 = v_2 \Rightarrow \lambda_1 f_1 = \lambda_2 f_2$$

$$\therefore \frac{\lambda_1}{\lambda_2} = \frac{f_2}{f_1} = \frac{512}{256} = 2$$

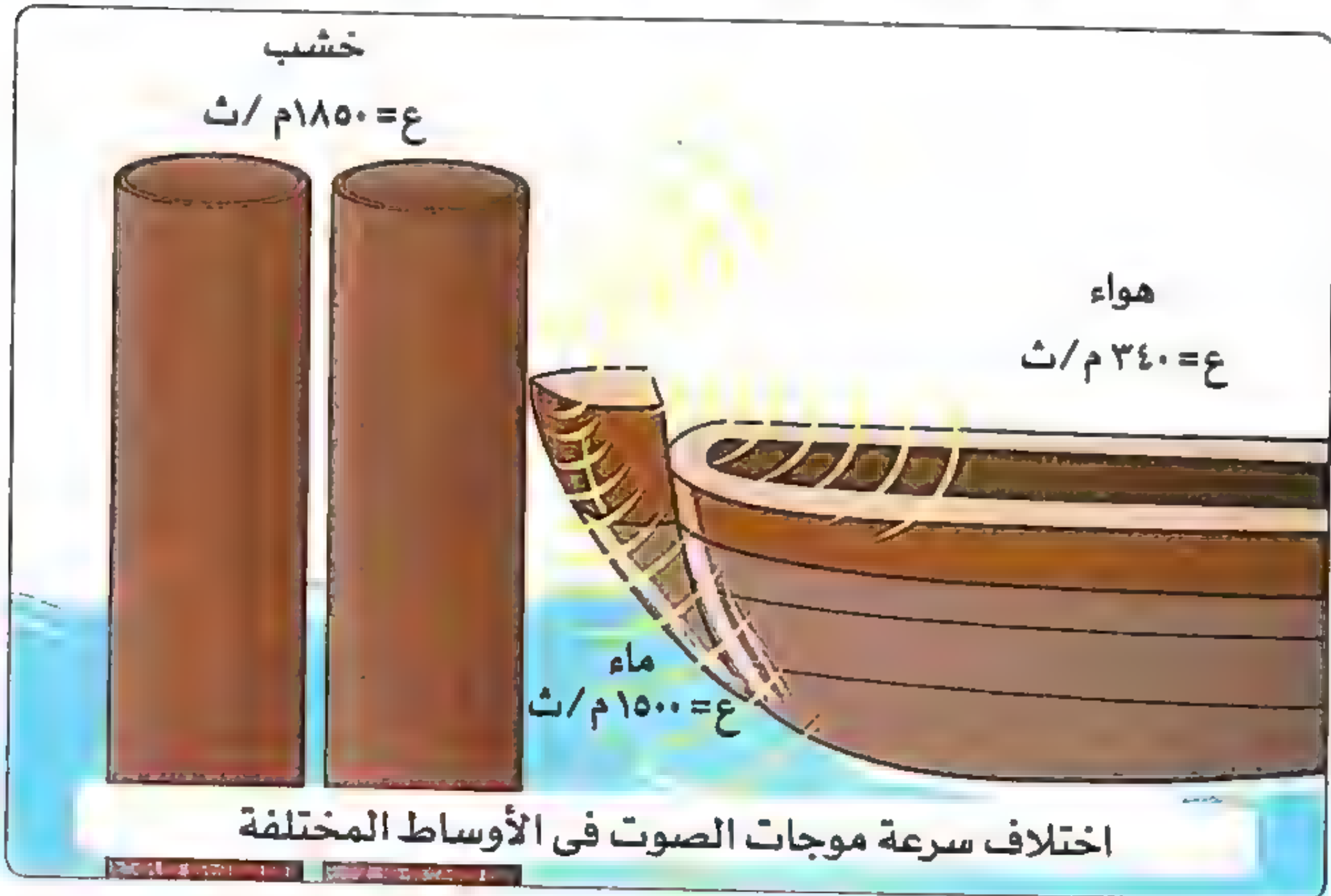
## سرعة الصوت في الأوساط المختلفة

سرعة الموجة ثابتة في الوسط الواحد ولكن تختلف من وسط لآخر.

سرعة الصوت في المواد الصلبة أكبر من سرعة الصوت في المواد السائلة أكبر من سرعة الصوت في المواد الغازية

### نشاط تطبيقي

عند اصطدام مركب بعمود من الخشب تتولد موجات صوتية تكون:



سرعتها في الهواء  
(مواد غازية)  
ع = ٣٤٠ م / ث

سرعتها في الماء  
(مواد سائلة)  
ع = ١٥٠٠ م / ث

سرعتها في الخشب  
(مواد صلبة)  
ع = ١٨٥٠ م / ث

خصائص الحركة الموجية

صفحة ٩

بكتاب بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق ٢  
على



ماذا يحدث؟

انتقال موجة صوتية من الهواء إلى الماء.

تزداد سرعتها.





## الكتاب المدرسي

محبب عنها هي ملحق الإجابات

## تدريبات

أكمل العبارات الآتية بما يناسبها:

- ١ تصنف الأمواج تبعاً لقدرتها على الانتشار ونقل الطاقة إلى أمواج ..... و .....
- ٢ القمة في الموجة ..... يقابلها ..... في الموجة الطولية.
- ٣ تعتبر موجات الراديو من الموجات ..... والتي تنتشر في الفراغ بسرعة .....

صوب العبارات الآتية بشرط عدم تغيير ما تحته خط:

- ١ الموجة المستعرضة عبارة عن اضطراب تهتز فيه دقائق الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة.
- ٢ حركة بندول ساعة الحائط تمثل حركة موجية.
- ٣ الجسم الذي تردده ٢٠٠ هيرتز يقوم بعمل اهتزازة واحدة في ٢٠٠ ثانية.

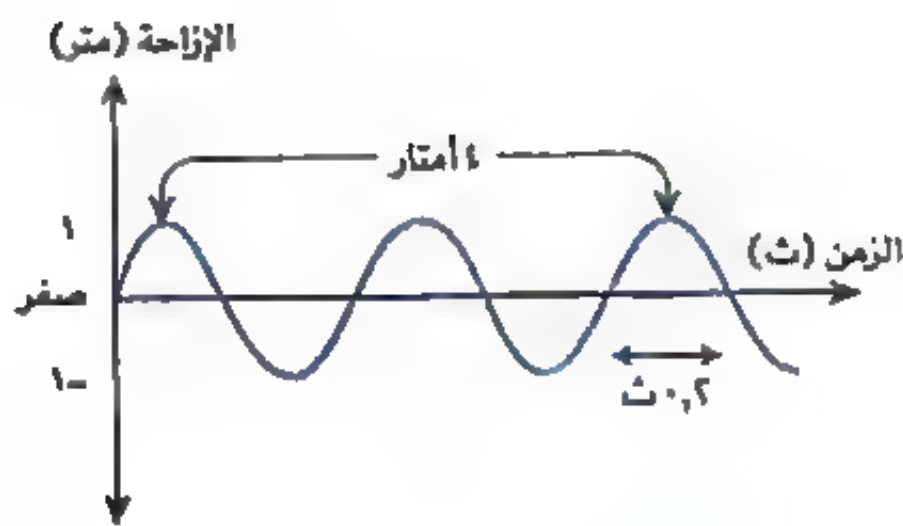
ما المقصود بكل من ...؟

- ١ الطول الموجي لموجة صوتية ٣٠ سم.
- ٢ المسافة التي تقطعها موجة ضوء مرئي في الفراغ خلال زمن قدره ٢ ثانية تساوي ٦ × ١٠<sup>٨</sup> أمتار.

قارن بين كل مما يلي:

- ١ الموجات الطولية والموجات المستعرضة.
- ٢ الحركة الاهتزازية والحركة الموجية.

من الشكل المقابل، أوجد:



- ١ الطول الموجي.
- ٢ التردد.
- ٣ سعة الموجة.
- ٤ سرعة انتشار الموجة.

أمواج صوتية ترددها ٢٠٠ هيرتز وطولها الموجي في الهواء ١.٧ م. احسب:

- ١ سرعة انتشار الموجة الصوتية في الهواء.
- ٢ الطول الموجي لهذه الموجات عند انتشارها في الماء بسرعة ١٥٠٠ متر/ ثانية.

نشاط إبداعي:

اكتب عشرة مفاهيم علمية مختلفة، يتكون كل منها من كلمتين فقط، على أن تكون إحداها كلمة الموجة.

**أكمل العبارات الآتية:**

- ١ أثناء انتشار الموجة، لا تنتقل ..... من أماكنها، ولكنها ..... حول موضع سكونها.
- ٢ تهتز جزيئات الوسط عمودياً على اتجاه انتشار الموجة في الموجة ..... (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٣ تهتز جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة في الموجة ..... .
- ٤ تتكون الموجة المستعرضة من ..... و ..... ، بينما تتكون الموجة الطولية من ..... و ..... (سوهاج ٢٠٢٣)
- ٥ في الجاكوزي تستخدم موجات المياه الدافئة في فك التشنجات ..... وموجات المياه الباردة في فك التشنجات ..... (دمياط ٢٠٢٣)
- ٦ الموجات ..... يلزمها وسط مادي لانتشارها، بينما الموجات ..... تنتشر في الفراغ. (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ٧ تنقسم الموجات الميكانيكية إلى موجات ..... وموجات ..... (الفيوم ٢٠٢٣)
- ٨ تصنف الموجات تبعاً لقدرتها على الانتشار في الفراغ ونقل الطاقة إلى موجات ..... وموجات ..... (الإسكندرية ٢٠١٩)
- ٩ تصنف الموجات تبعاً لاتجاه اهتزاز جزيئات الوسط بالنسبة لاتجاه انتشار الموجة إلى موجات ..... وموجات ..... (القليوبية ٢٠١٩)
- ١٠ القاع في الموجة ..... يقابله ..... في الموجة الطولية. (الأقصر ٢٠٢٣)
- ١١ القمة في الموجة ..... يقابلها ..... في الموجة الطولية. (قنا ٢٠٢٣)
- ١٢ تعتبر موجات الراديو من الموجات ..... والتي تنتشر في الفراغ بسرعة ..... (قنا ٢٠٢٣)
- ١٣ يعتبر الصوت من الموجات ..... ، بينما الضوء من الموجات ..... (القليوبية ٢٠١٩)
- ١٤ موجات الصوت من الموجات الميكانيكية ..... ، بينما موجات الماء من الموجات الميكانيكية ..... (أسيوط ٢٠٢٢)

**تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات التالية:**

- ١ تنقل الموجة ..... في اتجاه انتشارها. (دمياط ٢٠٢٣)  
(أ) القوة (ب) المادة (ج) الطاقة (د) الجزيئات
- ٢ أي الموجات التالية تتكون من تضاعفات وتخلخلات؟ ..... (الشرقية ٢٠٢٣)  
(أ) موجات الصوت (ب) موجات الضوء  
(ج) موجات الماء (د) موجات الراديو



٣ في الشكل المقابل: تهتز جزيئات الوسط (الملف) .....

(أ) (ب) (ج) (د)



- (أ) لأعلى فقط  
(ب) يميناً فقط  
(ج) لأعلى ولأسفل  
(د) لأسفل فقط

٤ تتميز جميع الموجات الكهرومغناطيسية بأن لها نفس ..... في الفراغ.

- (أ) السعة  
(ب) التردد  
(ج) السرعة  
(د) الزمن الدوري

٥ كل مما يأتي موجات تنتشر في الفراغ عدا موجات .....

- (أ) الضوء  
(ب) الأشعة تحت الحمراء  
(ج) الصوت  
(د) الراديو

٦ تستخدم موجات ..... في أجهزة الرادار.

- (أ) الرادار  
(ب) الراديو  
(ج) الصوت  
(د) الضوء المرئي

٧ سرعة الموجات الكهرومغناطيسية ..... سرعة الموجات الميكانيكية.

- (أ) أكبر من  
(ب) أقل من  
(ج) يساوي  
(د) نصف

٨ عند اهتزاز جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة تتكون موجة .....

- (أ) طولية  
(ب) مستعرضة  
(ج) كهرومغناطيسية  
(د) جميع ما سبق

٩ المنطقة التي يزداد فيها ضغط وكثافة الموجة الطولية .....

- (أ) القمة  
(ب) القاع  
(ج) التضاضط  
(د) التخلخل

١٠ موجات الصوت موجات .....

- (أ) ميكانيكية مستعرضة  
(ب) ميكانيكية طولية  
(ج) كهرومغناطيسية طولية  
(د) ميكانيكية طولية

١١ يلزم لانتشار موجات ..... وجود وسط مادي.

- (أ) الضوء المرئي  
(ب) الراديو  
(ج) الصوت  
(د) اللاسلكي

اكتب المصطلح العلمي لكل عبارة من العبارات الآتية:

١ اضطراب ينتقل ويقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشارها.

٢ الحركة الناشئة عن اهتزاز جزيئات الوسط في لحظة ما وباتجاه معين.

٣ الاتجاه الذي تتقدم فيه الموجة.

٤ اضطراب تهتز فيه جزيئات الوسط في اتجاه عمودي على اتجاه انتشار الموجة.

٥ اضطراب تهتز فيه جزيئات الوسط في نفس اتجاه انتشار الموجة.

٦ أعلى نقطة بالنسبة لموضع الاتزان في الموجة المستعرضة.

٧ أقل نقطة تصل إليها جزيئات الوسط بالنسبة لموضع الاتزان في الموجة المستعرضة.

٨ موجة تتكون من تضاضطات وتخلخلات.

(الاسكندرية ٢٠٢٢)

٩ المنطقة التى ترتفع فيها كثافة وضغط الموجة الطولية.

١٠ المنطقة التى تنخفض فيها كثافة وضغط الموجة الطولية.

١١ أحواض يتحرك فيها الماء على شكل أمواج دائرية وتستخدم فى فك التشنجات العصبية والعضلية.

(دمياط ٢٠٢٣)

١٢ موجات لا يلزم لانتشارها وجود وسط مادي.

(دمياط ٢٠٢٣)

١٣ موجات تنتشر فى الأوساط المادية فقط وتتكون من قمم وقيعان.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ:

( )

١ حركة موجات الماء عند إلقاء حجر فيه تمثل حركة موجية.

( ) (نشر لنسج ٢٠٢٣)

٢ الحركة الموجية هى أحد أنواع الحركة الدورية.

( ) (القاهرة ٢٠٢٣)

٣ تعتبر موجات الصوت موجات كهرومغناطيسية.

٤ تتشابه الحركة الاهتزازية مع الحركة الموجية فى إمكانية تمثيل

( ) (البحيرة ٢٠٢٢)

كل منهما بمنحنى جيبي.

( ) (القاهرة ٢٠٢٣)

٥ موجات الراديو والضوء المرئى لهما نفس التردد فى الفراغ.

٥٧ صوب ما تحته خط فى العبارات الآتية:

(القاهرة ٢٠٢٣)

١ تنقل الموجة الجزينات فى اتجاه انتشارها.

(القاهرة ٢٠٢٣)

٢ تستخدم موجات المياه الباردة فى فك التشنجات العضلية.

٣ الأمواج التى يلزم لانتشارها وجود وسط مادي تسمى الموجات الكهرومغناطيسية.

(دمياط ٢٠٢٢)

٤ نرى البرق بعد سماع صوت الرعد.

(الاسكندرية ٢٠٢٣)

٥ المنطقة التى ترتفع فيها كثافة وضغط الموجة الطولية تعرف بالخلخل.

٦٠ ما المقصود بكل من ...؟

(القاهرة ٢٠١٩)

٢ الموجة.

(الجيزة ٢٠١٩)

١ الحركة الموجية.

(البحيرة ٢٠٢٢)

٤ خط انتشار الموجة.

(الدقهلية ٢٠٢٣)

٣ الموجة المستعرضة.

٦ قاع الموجة.

٥ الموجة الطولية

٨ الموجات الكهرومغناطيسية.

(الاسكندرية ٢٠٢٢)

٧ التضاغط.

٧٤ علل لما يأتى:

١ عند اصطدام مقدمة قطار بمؤخرة قطار آخر ساكن تتحرك عربته الأولى من موضعها.

(السويس ٢٠٢٢)

٢ تأكل الشواطئ بفعل موجات الماء.

(الجيزة ٢٠٢٣)

٣ نرى ضوء الشمس ولا نسمع صوت الانفجارات الشمسية.

(الدقهلية ٢٠٢٣)

٤ كلما زاد تردد الموجة فى نفس الوسط قل طولها الموجى.

(الدقهلية ٢٠٢٣)

٥ لا ينتقل الصوت فى الفراغ.



٦ نرى ضوء البرق قبل سماع صوت الرعد بالرغم من حدوثهما فى وقت واحد.

٧ الصوت موجة ميكانيكية والضوء موجة كهرومغناطيسية.

٨ تعتبر أمواج الماء أمواجًا ميكانيكية مستعرضة.

### ماذا يحدث فى الحالات الآتية...؟

١ طرق شوكة رنانة موضوعة أمام فوهة أنبوية وأمام الفوهة الأخرى شمعة مشتعلة.

٢ اهتزاز جزيئات الوسط فى لحظة ما باتجاه معين.

٣ اهتزاز جزيئات الوسط فى اتجاه عمودى على اتجاه انتشار الموجة.

٤ انتشار موجة على شكل تضاعطات وتخلخلات بالنسبة لاتجاه حركة جزيئات الوسط.

### قارن بين كل من:

١ الحركة الاهتزازية - الحركة الموجية. (من حيث التعريف)

٢ موجات الصوت - موجات الضوء. (من حيث نوع الموجات)

٣ موجات الماء - موجات الصوت. (من حيث النوع - التكوين)

٤ الموجات الميكانيكية - الموجات الكهرومغناطيسية.

### اذكر استخدام (أو أهمية) كل من:

١ الموجة. (اللاسلكى)

٢ موجات الراديو.

٣ الجاكوزى. (السياحة)

٤ الشوكة الرنانة. (الفيزياء)

### اذكر مثالاً لكل مما يأتى:

١ موجة ميكانيكية طولية. (الزلازل)

٢ موجة ميكانيكية مستعرضة.

٣ موجة كهرومغناطيسية. (الضوء)

### استخرج الكلمة غير المناسبة ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات أو العبارات:

١ موجة صوتية - موجة ضوء - موجة أشعة تحت حمراء - أشعة جاما.

٢ موجة ماء - موجة ضوء - موجة صوت - موجة راديو.

٣ يلزم لانتشارها وجود وسط مادي - لا يمكنها الانتشار فى الفراغ - قد تكون طولية

أو مستعرضة - سرعتها كبيرة جدًا تساوى سرعة الضوء.

### أسئلة متنوعة:

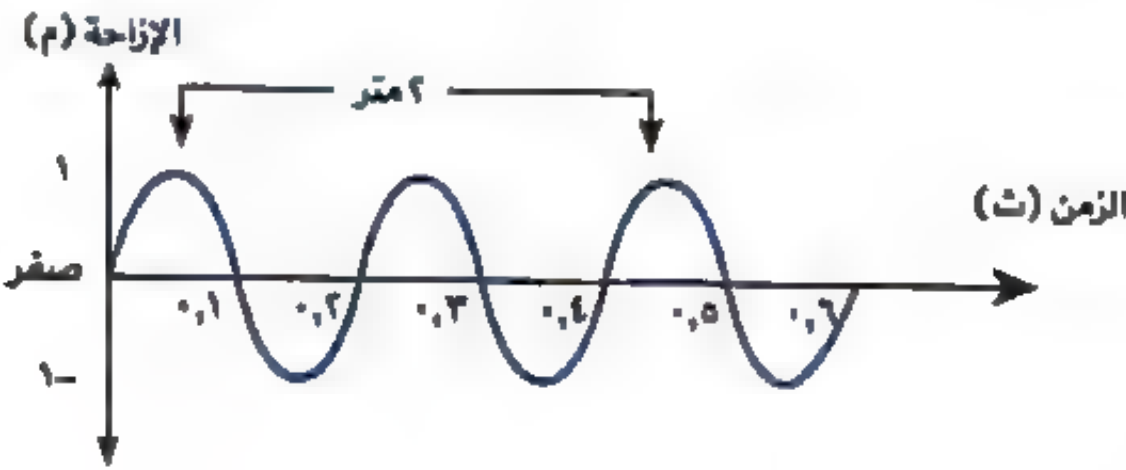
- اشرح نشاطًا توضح به كلاً من:

(أ) مفهوم الحركة الموجية. (ب) مفهوم الموجة المستعرضة. (ج) مفهوم الموجة الطولية.

## خصائص الحركة الموجية

أكمل العبارات التالية:

- ١ النانومتر يساوي ..... متر، والميجا هيرتز تساوي ..... هيرتز. (دمياط ٢٠٢٣)
- ٢ تسمى أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط باسم ..... ووحدة قياسها ..... (الجيزة ٢٠٢٢)
- ٣ إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع ٨ سم، فإن سعة الموجة = ..... (أسيوط ٢٠٢٣)
- ٤ إذا كانت المسافة بين قاعين متتاليين ٥٠ سم، فإن الطول الموجي يساوي ..... سم.
- ٥ إذا كانت المسافة بين القمة الثانية والقمة الرابعة = ٣٠ سم، فإن الطول الموجي للموجة المستعرضة ..... سم.
- ٦ إذا كانت المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين ١٠ سم، فإن الطول الموجي لهذه الموجة المستعرضة = ..... سم.
- ٧ إذا كانت المسافة بين مركز تضغط ومركز تخلخل متتاليين ٥٠ سم، فإن الطول الموجي لهذه الموجة = ..... متر. (بنى سويف ٢٠٢٢)



٨ من الشكل المقابل أوجد:

- (أ) تردد الموجة = .....
- (ب) الطول الموجي = .....
- (ج) سرعة الموجة = .....

تخير الإجابة الصحيحة:

- ١ وحدة قياس الطول الموجي هي ..... (القليوبية ٢٠٢٢)
  - (أ) الجرام
  - (ب) الثانية
  - (ج) النانومتر
  - (د) الهيرتز
- ٢ يتم تعيين سرعة انتشار الموجة من العلاقة (ع) = ..... (أسوان ٢٠٢٣)
  - (أ)  $t \times \lambda$
  - (ب)  $\frac{t}{\lambda}$
  - (ج)  $t + \lambda$
  - (د)  $\frac{\lambda}{t}$
- ٣ سرعة الصوت تكون أكبر ما يمكن في ..... (دمياط ٢٠٢٣)
  - (أ) الهواء
  - (ب) الخشب
  - (ج) الماء
  - (د) الفراغ
- ٤ عند تضاعف الطول الموجي لموجة ما، فإن سرعة الموجة ..... (الفيوم ٢٠٢٣)
  - (أ) تزداد للضعف
  - (ب) تقل للربع
  - (ج) تقل للنصف
  - (د) تزداد أربعة أضعاف
- ٥ عندما يزداد كل من سرعة الموجة وطولها الموجي إلى الضعف فإن التردد ..... (كفر الشيخ ٢٠٢٢)
  - (أ) يزداد للضعف
  - (ب) يقل للنصف
  - (ج) يزداد أربعة أضعاف
  - (د) يظل ثابتاً



٦ إذا كانت المسافة الرأسية بين قمة وقاع ١٠ سم، فإن سعة هذه الموجة تساوى ..... سم.

(العلامة ٢.٢٣)

- (أ) ٥ (ب) ١٠ (ج) ٢٠ (د) ١٠٠

٧ إذا كانت المسافة بين القمة الأولى والرابعة هي ٣٠ مترًا، فإن الطول الموجي يساوى ..... مترًا.

(العلامة ٢.٢٤)

- (أ) ٥ (ب) ١٠ (ج) ١٥ (د) ٢٠

٨ إذا كانت المسافة بين التضامط الأول والتخلخل الثانى = ١٥ سم، فإن الطول الموجي = ..... سم.

(العلامة ٢.٢٥)

- (أ) ٣٠ (ب) ١٠ (ج) ٧,٥ (د) ٥

٩ إذا كان الطول الموجي لموجة صوتية ١٠ سم، فإن المسافة بين التضامط الأول والتضامط الخامس تساوى ..... سم.

(العلامة ٢.٢٦)

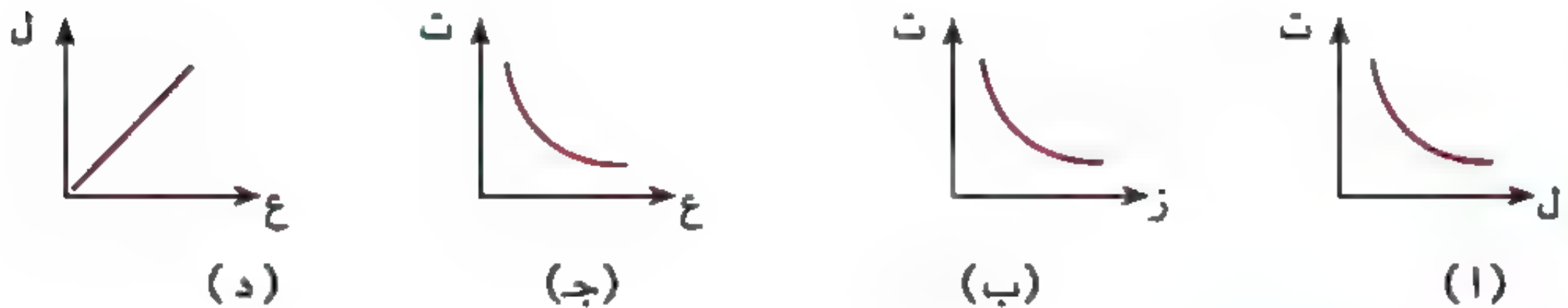
- (أ) ١٠ (ب) ٢٠ (ج) ٣٠ (د) ٤٠

١٠ الموجة الصوتية التى تنتشر فى الهواء بسرعة ٣٣٠ م/ث وطولها الموجى ٢ متر يكون ترددها .....

(العلامة ٢.٢٧)

- (أ) ٣٣٠ هيرتز (ب) ١٦٥ هيرتز  
(ج) ١٦٥ كيلو هيرتز (د) ٣٣٠ كيلو هيرتز

١١ الأشكال البيانية التالية صحيحة ما عدا .....



اكتب المصطلح العلمى:

(العلامة ٢.٢٨)

١ المسافة بين أى قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين.

(العلامة ٢.٢٩)

٢ المسافة بين مركزى تضامطين متتاليين أو بين مركزى تخلخلين متتاليين.

(العلامة ٢.٣٠)

٣ أقصى إزاحة تصل إليها جزيئات الوسط بعيدًا عن موضع السكون.

(العلامة ٢.٣١)

٤ المسافة التى تقطعها الموجة فى الثانية الواحدة.

(العلامة ٢.٣٢)

٥ عدد الموجات الكاملة فى الثانية الواحدة.

٦ الزمن اللازم لعمل موجة كاملة.

٧ النسبة بين سرعة الموجة وترددها.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ:

- ١ الميكرومتر يعادل مليون متر. ( )
- ٢ يوضح قانون انتشار الموجات العلاقة بين سرعة الموجة وترددها وطولها الموجي. ( )
- ٣ يطبق قانون انتشار الأمواج على الموجات الميكانيكية فقط. ( )
- ٤ سرعة الموجة ثابتة في الوسط الواحد وتختلف من وسط لآخر. ( ) (كفر الشيخ ٢٠٢٢)
- ٥ سرعة موجات الصوت في الهواء أكبر من سرعتها في الخشب. ( ) (المنيا ٢٠٢٢)
- ٦ إذا كانت المسافة بين التضامط الثاني والخامس ١٥ م فإن الطول الموجي ٧,٥ م. ( ) (الجيزة ٢٠٢٣)

صوب ما تحته خط في العبارات الآتية:

- ١ سرعة الصوت في المواد الصلبة أقل من سرعته في السوائل.
- ٢ سرعة الموجة = التردد × الزمن الدوري.
- ٣ المللي متر من وحدات قياس الطول الموجي وهو يعادل  $10^{-3}$  متر. (الجيزة ٢٠٢٣)
- ٤ موجة طولها الموجي ٢ م وترددها ٥ هيرتز تنتشر بسرعة ٥٠ م/ث. (بنى سويف ٢٠٢٣)

ما المقصود بكل من...؟

- ١ طول الموجة الطولية. (القاهرة ٢٠١٩)
- ٢ طول الموجة المستعرضة. (أسيوط ٢٠٢٢)
- ٣ سرعة الموجة. (أسيوط ٢٠٢٢)
- ٤ سعة الموجة. (سوهاج ٢٠٢٣)

ما معنى أن...؟

- ١ الطول الموجي لموجة طولية = ١,٥ متر. (الفيوم ٢٠١٩)
- ٢ المسافة بين قمتين متتاليتين أو قاعين متتاليين = ٤ م.
- ٣ سعة الموجة = ٢ متر.
- ٤ المسافة التي تقطعها موجات الراديو في الهواء خلال دقيقة واحدة تساوي  $1,8 \times 10^8$  متر.
- ٥ المسافة التي تقطعها موجة ضوء في الفراغ خلال زمن قدره ٢ ثانية =  $6 \times 10^8$  م.
- ٦ سرعة الموجة = ٣٤٠ م/ث. (الفيوم ٢٠٢٣)

علل لما يأتي:

- ١ كلما زاد تردد موجة قل طولها الموجي عند ثبوت سرعة انتشارها.
- ٢ تتغير سرعة الموجة عند انتقالها من وسط لآخر.



## ماذا يحدث في الحالات الآتية...؟

- ١ زيادة المسافة بين قمتين متتاليتين لموجة مستعرضة إلى الضعف. (الناخلة ٢٠٢٣)
- ٢ انتقال موجة صوتية من الهواء إلى الماء (بالنسبة لسرعتها). (الحيرة ٢٠٢٢)
- ٣ إذا زاد تردد موجة إلى الضعف بالنسبة لطولها الموجى (عند ثبات سرعتها). (دمياط ٢٠٢٣)
- ٤ إذا قل تردد موجة وسرعة انتشارها إلى الربع بالنسبة لطولها الموجى. (البحر ٢٠٢٢)
- ٥ عند زيادة طول الموجة للضعف ونقص التردد للنصف (بالنسبة لسرعة انتشار الموجة)

## قارن بين كل من:

- ١ الطول الموجى للموجة المستعرضة والطول الموجى للموجة الطولية . من حيث (التعريف)
- ٢ سعة الموجة وسرعة الموجة ( من حيث: التعريف - وحدة القياس).

## استخرج الكلمة أو العبارة غير المناسبة ، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات أو العبارات:

- ١ نانومتر / مللى متر / ميكرومتر / ميجا هيرتز. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٢ المسافة بين قمتين متتاليتين / ضعف المسافة بين قمة وقاع متتاليتين / نصف المسافة بين مركزتضاغط وتخلخل متتاليتين / النسبة بين سرعة الموجة وترددها.

## مسائل متنوعة:

- ١ أمواج صوتية ترددها ١٠٠ هيرتز وطولها الموجى فى الهواء ٣,٤ م. احسب:
  - (أ) سرعة انتشار الموجة الصوتية فى الهواء.
  - (ب) الطول الموجى لهذه الموجات عند انتشارها فى الماء بسرعة ١٥٠٠ متر/ ثانية.
- ٢ احسب طول موجة صوتية تنتشر فى ماء البحر بسرعة ١٥٠٠ م/ث. علمًا بأن ترددها ١٠ كيلو هيرتز. (دمياط ٢٠٢٣)
- ٣ احسب سرعة أشعة جاما فى الفراغ علمًا بأن طولها الموجى ٠,٠٠١ نانومتر وترددها  $3 \times 10^8$  هيرتز.
- ٤ موجة تقطع مسافة قدرها ٤٠ مترًا فى زمن قدره ٤ ثوانٍ . فإذا كان طول هذه الموجة ٥ أمتار فأحسب:
  - (أ) تردد هذه الموجة.
  - (ب) الزمن الدورى لهذه الموجة.
- ٥ وقفت فتاة تراقب موجات الماء فشاهدت ٤ موجات تمر فى ٢ ثانية، فإذا كان الطول الموجى لكل منها ٠,٥ متر. فأحسب:
  - (أ) تردد الموجة.
  - (ب) سرعة انتشار الموجة.

٦ إذا كانت المسافة الأفقية بين قمة وقاع متتاليين لموجة مستعرضة ١,٥ متر، فاحسب:

(أ) تردد هذه الموجة، علماً بأن سرعة انتشار الموجة ٦٠ م/ث.

(ب) الزمن الدوري لهذه الموجة.

٧ إذا كان تردد وتر جيتار مهتز ١٢٥ هيرتز والطول الموجي لموجة الصوت الصادرة منه ٢٧٢ سم

فاحسب سرعة انتشار الموجة التي يحدثها الوتر. (الشرقية ٢٠٢٣)

٨ احسب سرعة الموجة المستعرضة التي يستغرق مرور كل ١٣ قمة منها على نقطة ما زمناً

قدره ١ ثانية، علماً بأن الطول الموجي لهذه الموجة ٤٠ سم. (الدقيلية ٢٠٢٢)

٩ إذا كانت المسافة بين مركز التخلخل ومركز التضغط الذي يليه في موجة طولية تساوي ٠,٢ متر

فاحسب: (المنيا ٢٠٢٣)

(أ) طول الموجة الطولية.

(ب) سرعة انتشار الموجة إذا علمت أن ترددها ٦٠ هيرتز.

١٠ خيط رفيع تنتقل خلاله موجات مستعرضة بسرعة ٣٠٠ م/ث، فإذا كانت المسافة بين القمة

الأولى والقمة الرابعة = ٩ أمتار، فاحسب تردد الموجة الحادثة في الخيط. (القاهرة ٢٠١٩)

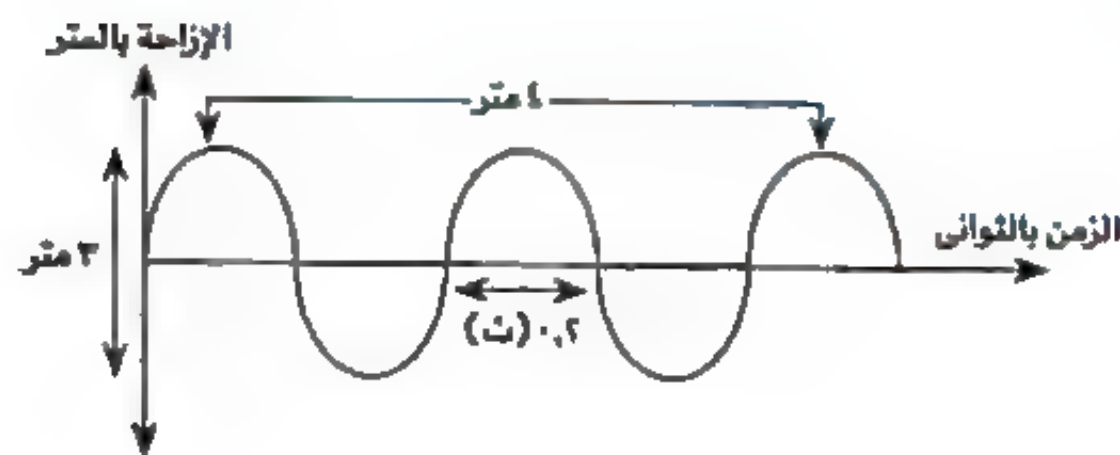
١١ ادرس الشكل المقابل ثم احسب الآتي:

(أ) سعة الموجة.

(ب) الطول الموجي.

(ج) التردد.

(د) سرعة انتشار الموجة.

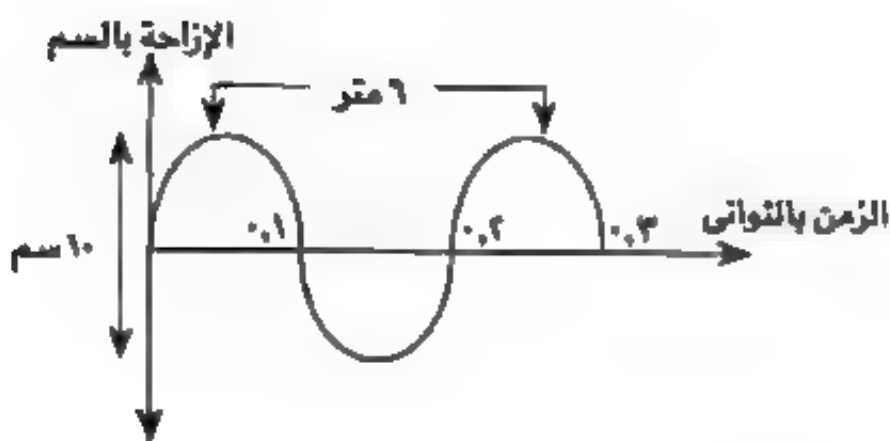


١٢ من الرسم المقابل أوجد:

(أ) الطول الموجي.

(ب) التردد.

(ج) سرعة الموجة.





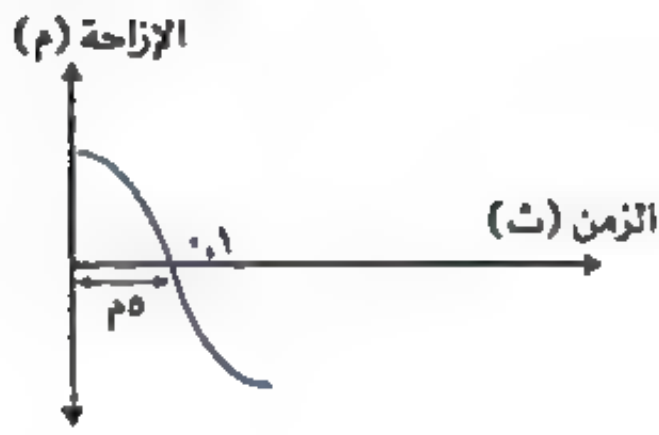
١٣ من الشكل المقابل أوجد:

(أ) الطول الموجي.

(ب) الزمن الدوري.

(ج) التردد.

(د) سرعة انتشار الموجة.

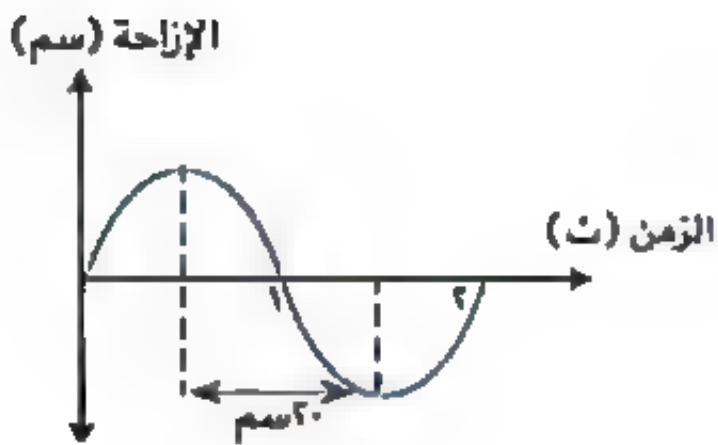


١٤ من الشكل المقابل أوجد:

(أ) الطول الموجي.

(ب) التردد.

(ج) سرعة انتشار الموجة.



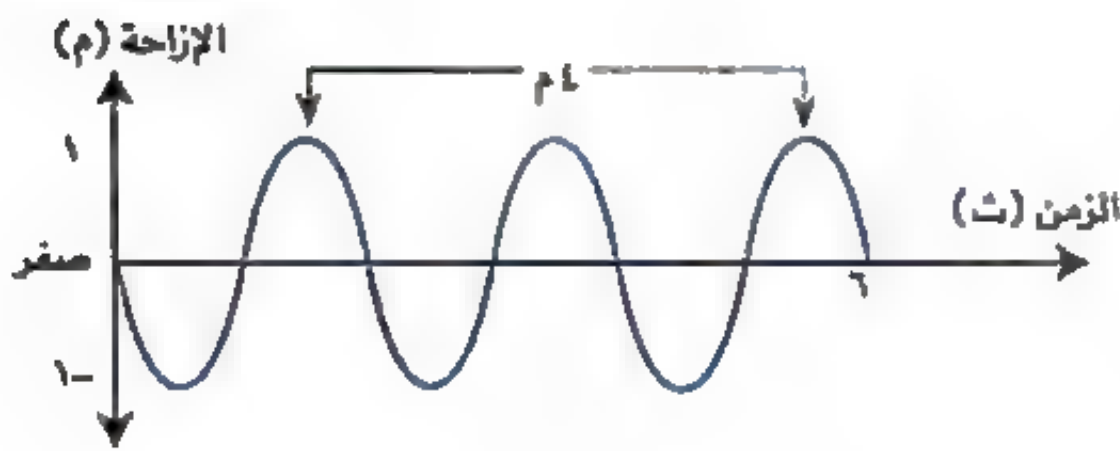
١٥ من الشكل المقابل أوجد:

(أ) الطول الموجي.

(ب) التردد.

(ج) سرعة الموجة.

(د) سرعة انتشار الموجة.



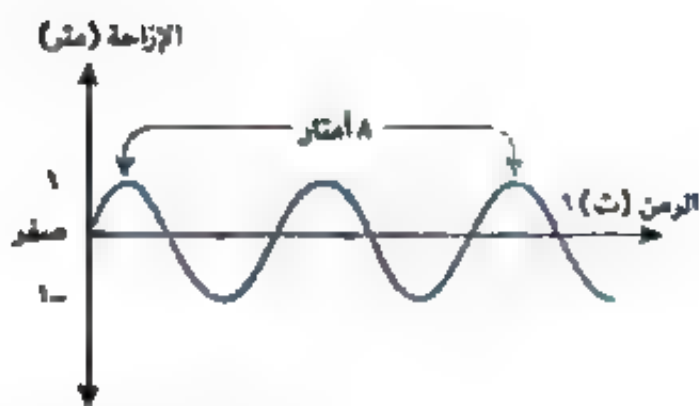
١٦ من الشكل المقابل أوجد:

(أ) الطول الموجي.

(ب) التردد.

(ج) سرعة الموجة.

(د) سرعة انتشار الموجة.



١٧ الشكلان التاليان يمثلان موجتين صوتيتين (أ، ب):



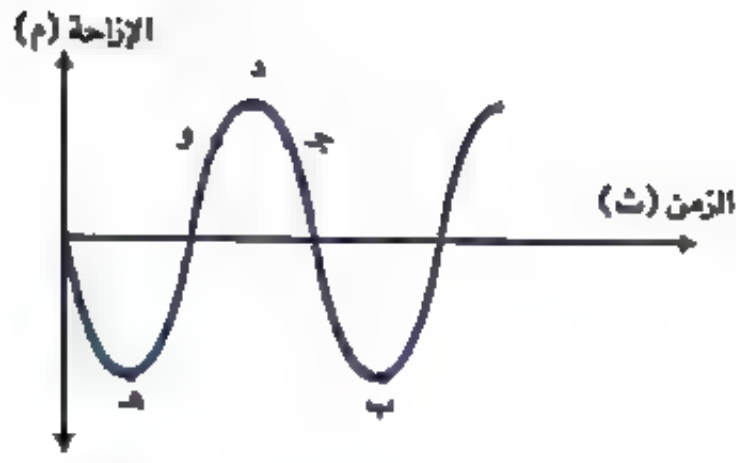
موجة (ب)



موجة (أ)

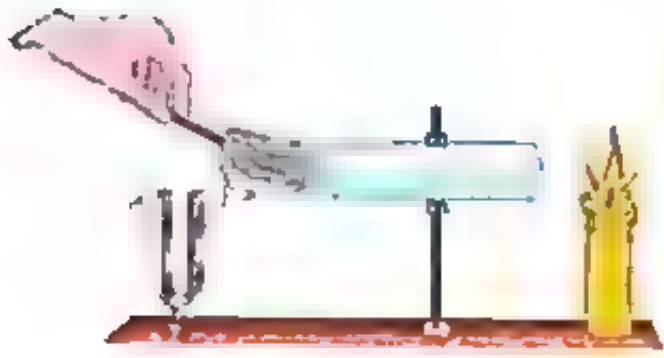
فإذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث، أوجد تردد كل من الموجتين.

ادرس الأشكال الآتية ثم أجب:



١ في الشكل المقابل:

يمثل نصف طول الموجة بالمسافة .....  
(هـ - و - د - هـ - د - ج)



٢ في الشكل المقابل:

(أ) ما نوع الموجات الصادرة عن اهتزاز الشوكة الرنانة؟

(ب) ما سبب اهتزاز لهب الشمعة؟

(ج) ما تفسيرك لعدم ظهور دخان عود البخور من

الجهة الأخرى للأنبوبة؟

(البحيرة ٢٠٢٣)

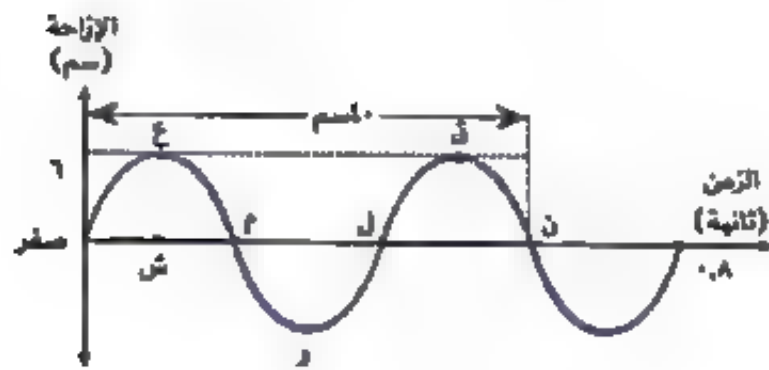


٣ في الشكل المقابل:

(أ) يمثل الشكل موجة ..... طولها الموجي ..... متر.

(ب) إذا علمت أن سرعة انتشار هذه الموجة ٣٢٠ م/ث، فإن ترددها = .....

(ج) اكتب ما يشير إليه الرمز A ، B



٤ الشكل المقابل يوضح المنحنى الجيبى لموجة مستعرضة:

(أ) اختر:

١- الموجة الكاملة تقع بين النقطتين .....  
(م، ل - ع، ش - م، ن - ع، ل)

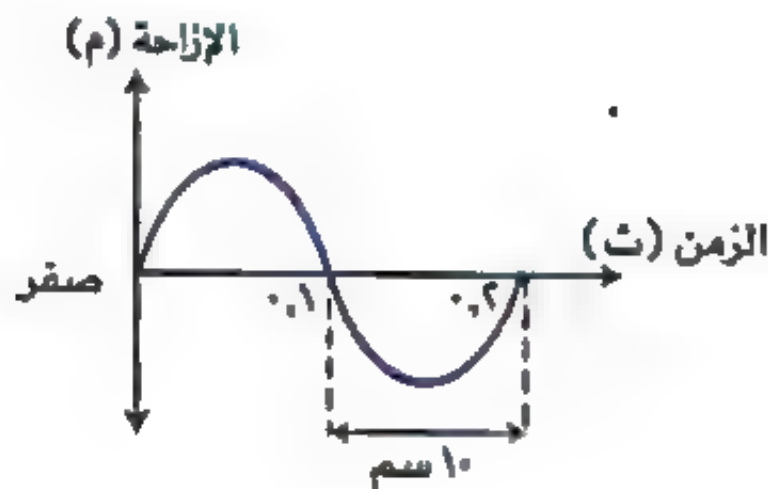
٢- المسافة بين النقطتين ..... تمثل سعة الموجة.  
(ع، و - ع، ش - ع، ق - م، ل)

(ب) أوجد:

٢- تردد الموجة.  
(الفريق ٢٠١٩)

١- الطول الموجي.

٥ من الشكل المقابل، اختر:



(أ) نوع الموجة ..... (مستعرضة - طولية)

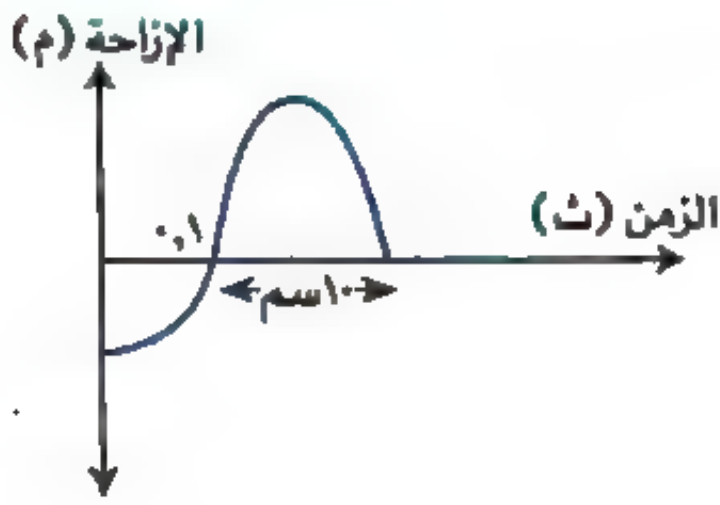
(ب) الطول الموجي = ..... متر

(٠,١ - ٠,٢ - ٠,٥ - ٠,٤)

(ج) التردد = ..... هيرتز (٥ - ١٠ - ٢ - ١)

(د) سرعة الموجة = ..... م/ث. (٥ - ٢٠ - ٤ - ١)

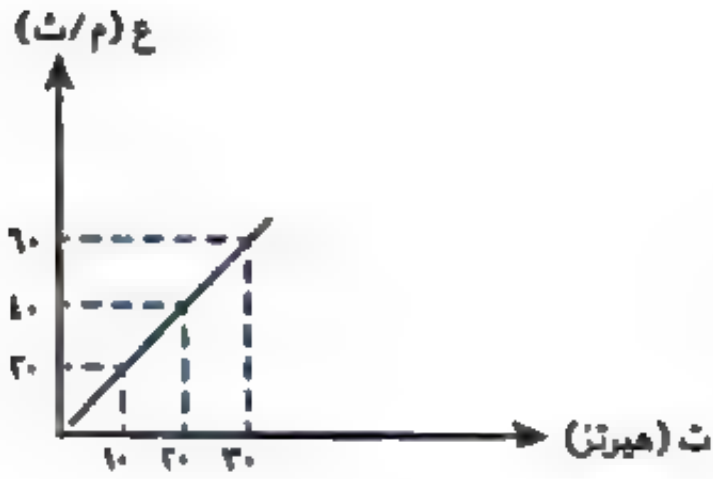




(أ) ما عدد الموجات في الشكل؟

(ب) احسب سرعة انتشار الموجة.

٧ في الشكل البياني المقابل:



(أ) ما نوع العلاقة بين سرعة انتشار الموجة وترددها؟

(ب) احسب الزمن الدوري عندما تكون سرعة انتشار

الموجة ٤٠ م/ث.

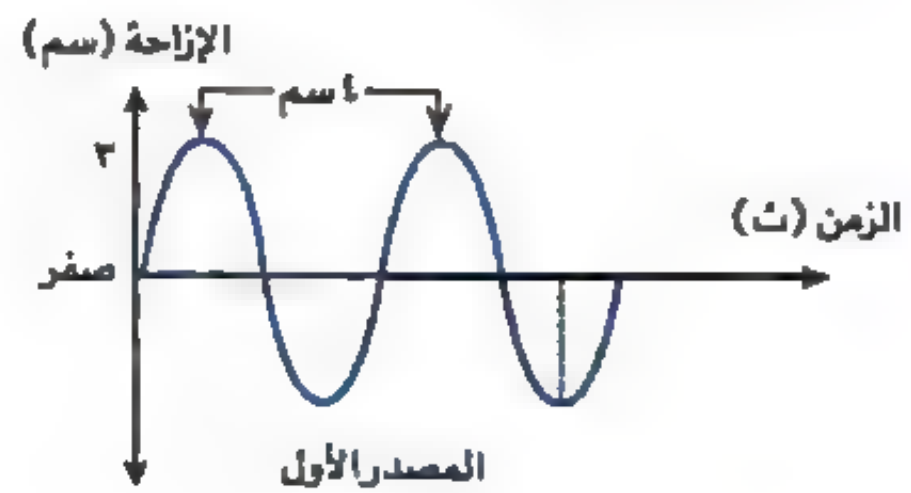
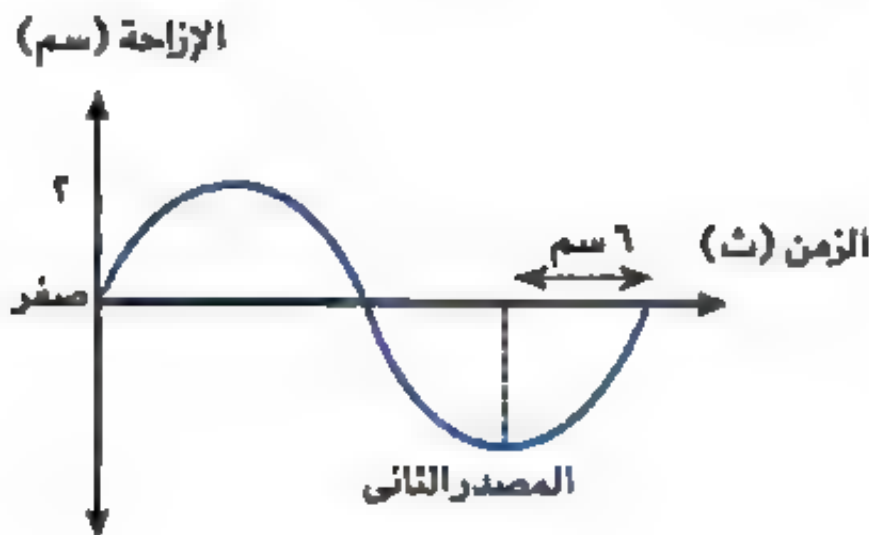
(ج) احسب طول الموجة.

٨ الرسم التالي يعبر عن الموجات الصادرة من مصدرين مختلفين في ثانية واحدة.

من الرسم أجب عما يأتي:

(أ) اذكر اثنين من الاختلافات بين الموجتين.

(ب) احسب سعة الموجة للمصدر الأول والطول الموجي للمصدر الثاني.



١ اذكر العلاقة الرياضية بين كل من:

(الشرقية ٢٠٢٣)

(أ) الطول الموجي والتردد.

(ب) سرعة الموجة والمسافة التي تقطعها الموجة.

(أسيوط ٢٠٢٣)

(ج) سرعة انتشار الموجة وطولها الموجي وترددها.

٢ موجتان من نوع واحد، وتنتشران في وسط مادي واحد، فإذا كان ترددهما على الترتيب

(البحيرة ٢٠٢٢)

١٠٢٤ و ٥١٢ هرتز، فأوجد النسبة بين:

(أ) سرعتيهما. (ب) طولييهما الموجيين.

٣ أيهما أكبر طولاً موجياً لموجة ضوئية؛ الموجة التي ترددها.....؟

(أ) ١٠٠ هيرتز. أم (ب) ٢٠٠ هيرتز.

٤ أيهما أكبر: تردد الأشعة فوق البنفسجية ذات الطول الموجي ١٠ نانومتر، أم الأشعة تحت الحمراء

(الشرقية ٢٠٢٣)

ذات الطول الموجي ١٠٠ ميكرومتر؟ مع بيان السبب.

٥ طرقت شوكة رنانة ترددها ٢٦٠ هيرتز فسمعها شخص يبعد عنها ١٧ متراً. احسب عدد الموجات

الصادرة من الشوكة حتى تصل لأذن هذا الشخص، علماً بأن سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث.

٦ يعمل مصدر مهتز على توليد موجة كل  $\frac{1}{4}$  ثانية، فإذا كان الطول الموجي للأمواج المتولدة ٢ سم

فاحسب:

(أ) تردد المصدر المهتز. (ب) سرعة انتشار الأمواج المتولدة.

٧ إذا كانت سرعة موجات الصوت في الهواء ٣٢٠ م/ث وسرعة موجات الضوء ٣ × ١٠<sup>٨</sup> م/ث،

فاحسب مقدار الفترة الزمنية بين رؤية البرق وسماع صوت الرعد، إذا كانت هذه الظاهرة تحدث

على ارتفاع ٣ كيلومترات.

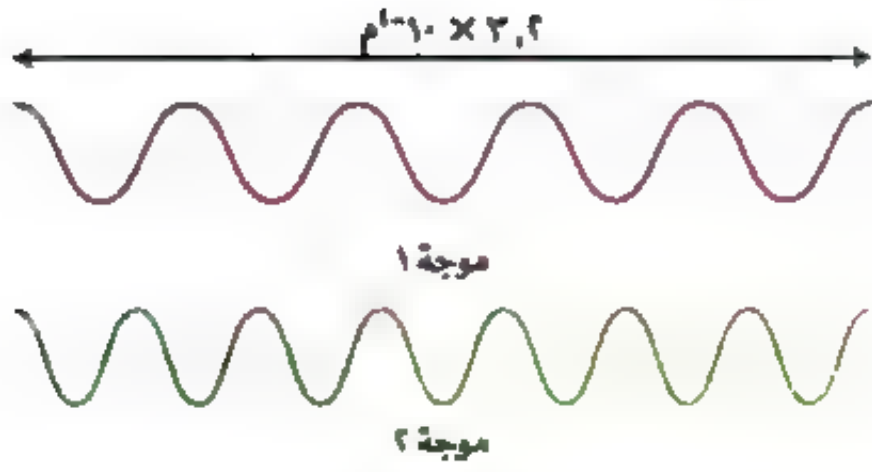
٨ احسب المسافة بين القمة الأولى والقمة الثالثة لموجات الماء إذا علمت أن سرعتها ٨ م/ث،

وتحدث ٢٠ موجة كاملة خلال ٥ ثوانٍ.





١ الصورة تمثل موجتين كهرومغناطيسيتين ١، ٢ أجب عن الأسئلة التالية؟

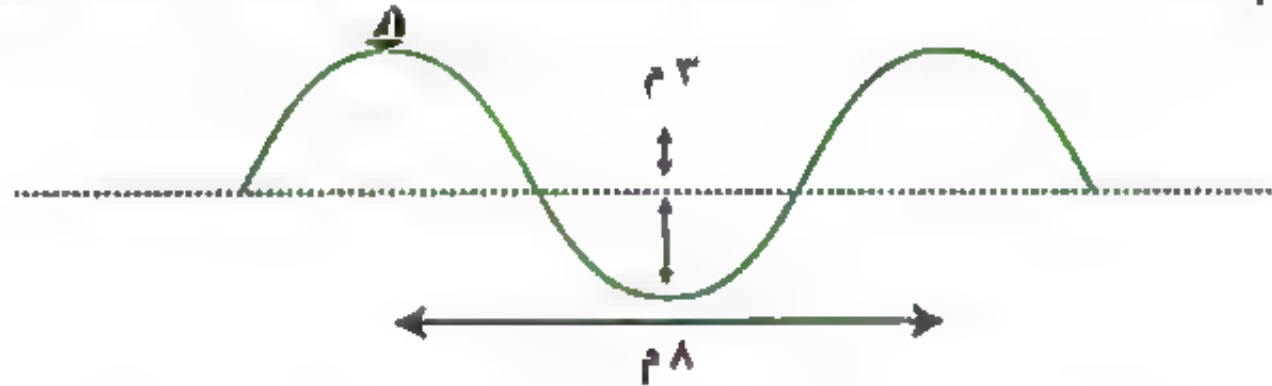


أ احسب الطول الموجي لكل منهما.

ب احسب تردد كل منهما.

ج أيهما أكبر ترددًا؟

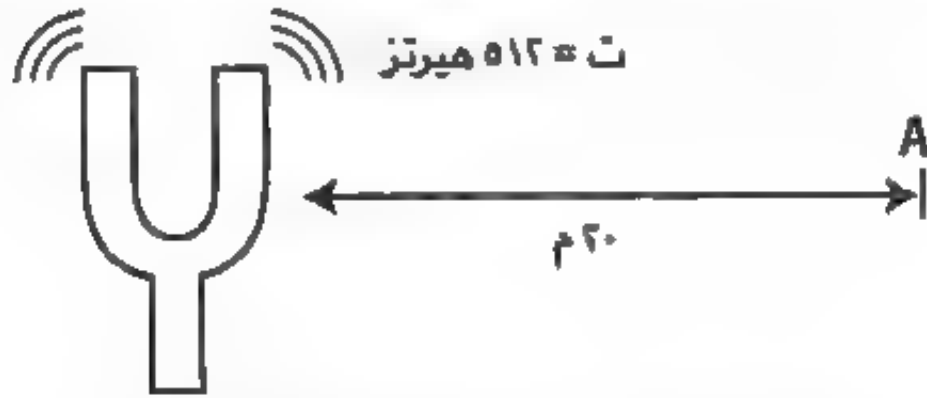
٢ لاحظ صياد أن مركبه يتحرك لأسفل ولأعلى بطريقة دورية بسبب حركة موجات البحر، ويستغرق ٤ ث لكي ينتقل من أعلى نقطة لأقل نقطة قاطعًا ٣ أمتار، فشاهد قمة الموجة التالية على بعد ٨ م كما هو موضح على الرسم. أوجد: سعة الموجة، الزمن الدوري للموجة، التردد، الطول الموجي، سرعة الموجة.



٣ موجات راديو تنتقل بسرعة الضوء  $3 \times 10^8$  م/ث، وكانت موجات AM ترددها يتراوح بين

٥٣٠ كيلو هيرتز و ١٦٠٠ كيلو هيرتز، فما مدى أطوالها الموجية، بينما موجات FM طولها الموجي

يتراوح بين ٢,٧٧ م، ٣,٤ م، فما ترددها؟



٤ احسب الزمن المطلوب لتقطع موجة صوتية

سرعتها ٣٤٠ م/ث مسافة ٢٠ م من الشوكة

الرنانة، حيث تردد الشوكة ٥١٢ هيرتز.

٥ قام المعلم بعمل موجتين كما هو موضح، أي هاتين الموجتين تصل إلى الحائط المقابل أسرع؟



٦ نغمتان ترددهما ٦٨٠، ٤٢٥ هيرتز. فإذا كان الطول الموجي لإحدهما يزيد على الطول الموجي للأخرى بمقدار ٣٠ سم، فاحسب سرعة الصوت في الهواء.

٧ ألقي حجر في بحيرة ماء فتكونت ٥٠ موجة بعد ٥ ثوانٍ من اصطدام الحجر بالماء، فإذا كان نصف قطر الدائرة الخارجية ٣,٢ متر، فأوجد: طول الموجة - ترددها - سرعة انتشارها.

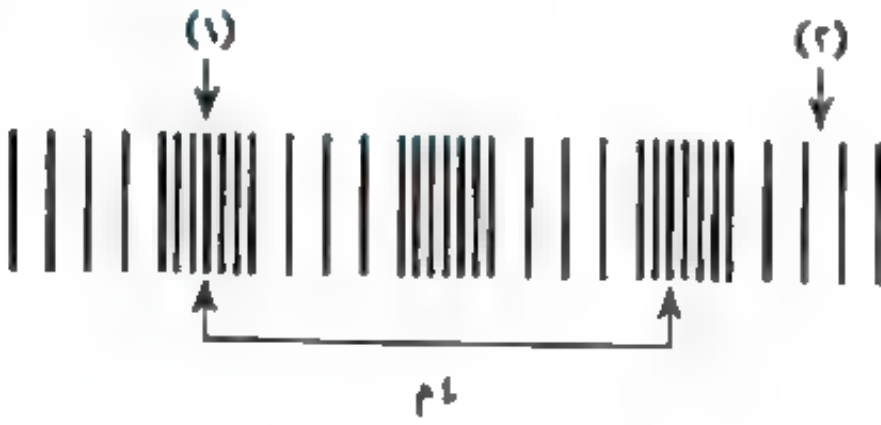


## (١) اختر الإجابة الصحيحة مما يأتي:

- ١ تنقل الموجة ..... في اتجاه انتشارها
- ٢ اضطراب ينتج عنه تضغطات وتخلخلات .....
- (الموجة المستعرضة - الموجة الطولية - الموجة الكهرومغناطيسية) (دمياط ٢٠٢٣)
- ٣ أعلى نقطة تصل إليها جزيئات الوسط بعيداً عن موضع اتزانها في الموجة المستعرضة .....
- (القمة - القاع - التضغط)

(الدقهلية ٢٠٢٢)

## (ب) من الشكل المقابل أجب عما يلي:



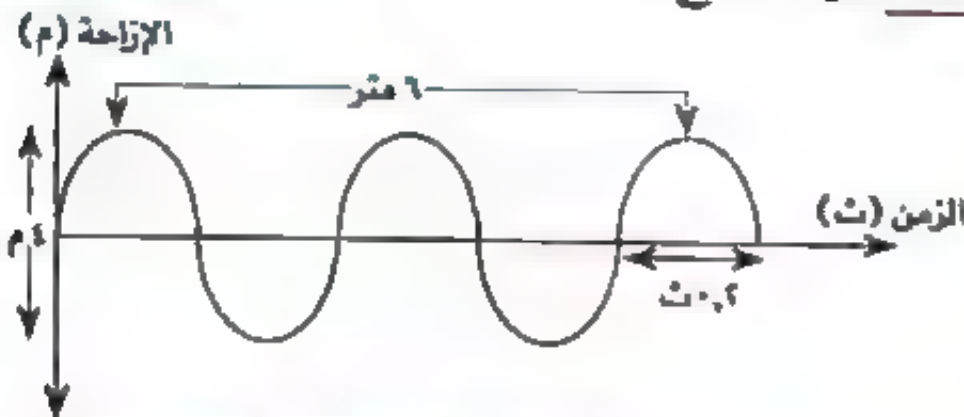
- ١ ما نوع هذه الموجة؟
- ٢ اكتب ما يشير إليه الرقمان (١)، (٢).
- ٣ احسب سرعة انتشار هذه الموجة في الهواء
- علماً بأن ترددها ١٧٠ هيرتز.

## (١) أكمل:

- ١ الميغاهيرتز = ..... هيرتز، بينما النانومتر = ..... متر.
- ٢ التضغط في الموجة ..... يقابله ..... في الموجة المستعرضة. (الغربية ٢٠٢٣)
- ٣ يستخدم الماء البارد بحمامات العلاج الطبيعي في فك التشنجات .....، بينما يستخدم الماء الدافئ في فك التشنجات .....
- (ب) ما معنى قولنا إن ...؟
- ١ سرعة انتشار الموجة ٣٤٠ م/ث.
- ٢ الطول الموجي لموجة صوتية = ٢٥ سم.

## (١) صوب ما تحته خط مما يلي:

- ١ الاهتزازة هي اضطراب ينتقل ويقوم بنقل الطاقة في اتجاه انتشاره. (سوهاج ٢٠٢٣)
- ٢ الموجة الطولية هي التي تهتز فيها دقائق الوسط عمودياً على اتجاه انتشار الموجة. (قنا ٢٠٢٣)
- ٣ موجات الراديو وموجات الضوء المرئي لهما نفس التردد في الفراغ. (الدقهلية ٢٠٢٣)



## (ب) من الشكل المقابل أوجد:

- (أ) سعة الاهتزازة
- (ب) الطول الموجي
- (ج) التردد
- (د) الزمن الدوري

٨٥ : ١٠٠ %

٦٥ : ٨٤ %

٥٠ : ٦٤ %

&gt; ٥٠ %

تابع مستواك

★★★★★



جوابك

الاجابة

حل تدريبات أكثر

الاجابة





## الوحدة الثانية

### الصوت والضوء

**أهداف الوحدة:** يتوقع في نهاية كل درس أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

**الدرس الأول:** خصائص الموجات الصوتية

- ١- يتعرف الطبيعة الموجية للصوت.
- ٢- يقارن بين الموجات الصوتية تبعًا لتردداتها.
- ٣- يستنتج بعض خصائص الصوت، مثل: درجة الصوت، وشدة الصوت، ونوع الصوت.
- ٤- يتعرف بعض التطبيقات الحياتية للموجات فوق السمعية.
- ٥- يستخدم المواد والأدوات لتوضيح العوامل التي تؤثر في شدة الصوت.
- ٦- يقدر نعمة حاسة السمع.

**الدرس الثاني:** الطبيعة الموجية للضوء

- ١- يتعرف الطبيعة الموجية للضوء.
- ٢- يستخدم الأدوات لتحليل الضوء الأبيض.
- ٣- يصف سلوك الضوء في الأوساط المادية المختلفة.
- ٤- يوضح المقصود بشدة الاستضاءة وقانون التربيع العكسي في الضوء.
- ٥- يقدر أهمية الضوء في حياة الإنسان والمجتمع.
- ٦- يقدر قيمة التعاون والعمل الجماعي.

**الدرس الثالث:** انعكاس وانكسار الضوء

- ١- يتعرف مفهوم انعكاس الضوء.
- ٢- يستنتج قانوني انعكاس الضوء.
- ٣- يستنتج مفهوم انكسار الضوء.
- ٤- يذكر قوانين انكسار الضوء.
- ٥- يعدد بعض الظواهر الطبيعية المرتبطة بانعكاس الضوء وانكساره.
- ٦- يقدر دور العلم والتكنولوجيا في حياة الإنسان والمجتمع.

**القضايا المتضمنة:**

- ١- الضوضاء والتلوث السمعي.
- ٢- الأمانة العلمية.
- ٣- الوعي المروري والمحافظة على حياة الآخرين.
- ٤- حسن استخدام الموارد وتنميتها.



## خصائص الموجات الصوتية



شاهد الفيديو

# ذاكر

## الدرس ١١



### فكر

● كيف ينشأ الصوت؟ ومتى ينقطع؟

نشأة الصوت

● ينشأ الصوت من اهتزاز الأجسام المحدثه له، وينقطع عند توقفها عن الاهتزاز.

### الصوت



مؤثر خارجي يؤثر على الأذن فيسبب الإحساس بالسمع.

### أمثلة على نشأة الصوت

اهتزاز الأحبال الصوتية للإنسان



اهتزاز فرعى شوكة رنانة



ينعدم صوت طنين النحل عند توقفه عن الطيران.

علال

◀ لأن الصوت ينشأ من اهتزاز أجنحة النحل، وينقطع عند توقفها عن الطيران.

### الطبيعة الموجية للصوت

### الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية طولية

١٤ موجات طولية علال

لأن جزيئات الوسط المادي تهتز في نفس اتجاه انتشار الموجة مكونة تضاغطات وتخلخلات.



تضاغط تخلخل تضاغط

١٥ موجات ميكانيكية علال

لأنها تحتاج إلى وسط مادي تنتقل فيه.

لا تنتقل موجات الصوت في الفراغ.

علال

◀ لأن الصوت عبارة عن موجات ميكانيكية يلزم لانتشارها وجود وسط مادي.



### ما معنى أن...

طول موجة صوتية ٢ متر.

أي أن: المسافة بين مركزي تضاغطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين تساوي ٢ متر.



## كيفية انتشار الصوت



انتشار موجات الصوت على هيئة كرات مركزها مصدر الصوت

ينتشر الصوت في الأوساط المادية على هيئة كرات من التضامّعات والتخلّلات، مركزها مصدر الصوت؛ لذلك يمكن سماع الصوت من جميع الاتجاهات المحيطة بمصدره.

**علل**

يمكن سماع الصوت من جميع الاتجاهات.

لأن الصوت ينتشر في الهواء على هيئة كرات من التضامّعات والتخلّلات مركزها مصدر الصوت.

## سرعة الصوت

سرعة الصوت في الهواء تساوي تقريبًا ٣٤٠ م/ث. (سرعة الصوت قد تزيد أو تقل عن ذلك حسب عدة عوامل).

يمكن حساب سرعة الصوت من خلال قانون انتشار الأمواج:

سرعة انتشار الموجة = التردد × الطول الموجي

$$ع = ت \times ل$$

سرعة الصوت تختلف في الأوساط المادية المختلفة حيث تكون:

سرعة الصوت في المواد الصلبة < سرعته في المواد السائلة < سرعته في المواد الغازية

## معلومة إثرائية

تؤثر درجة حرارة الهواء ونسبة الرطوبة فيه على سرعة انتقال الصوت خلاله.

## مثال

احسب طول موجة صوتية تنتشر في ماء البحر بسرعة ١٥٠٠ م/ث علمًا بأن ترددها ١٠ كيلوهرتز.

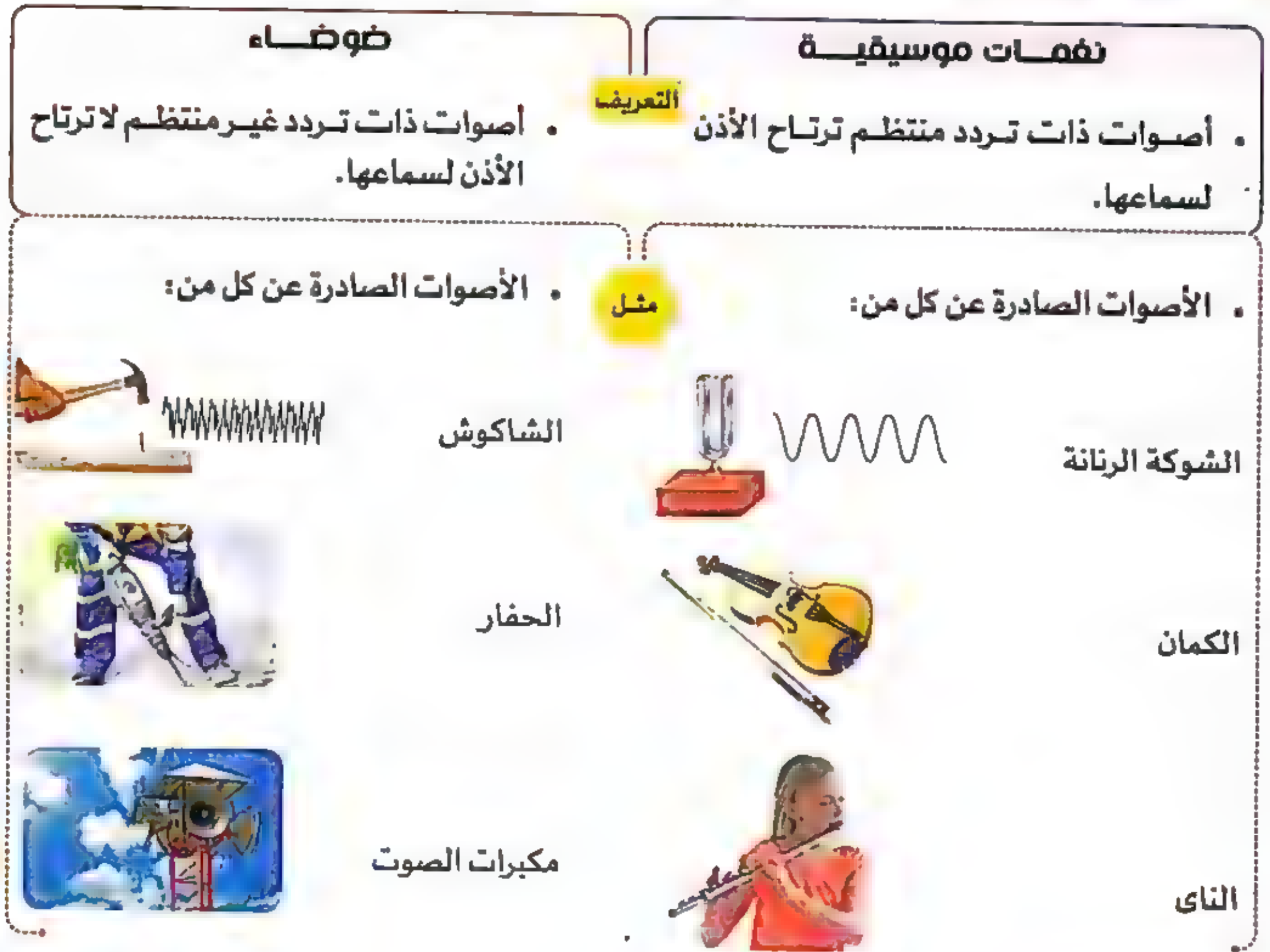
**الحل**

التردد (ت) بالهيرتز = ١٠٠٠ × ١٠ = ١٠٠٠٠ هيرتز

$$\text{طول الموجة (ل)} = \frac{ع}{ت} = \frac{١٥٠٠}{١٠٠٠٠} = ٠,١٥ \text{ م}$$

## ● أنواع الأصوات التي يسمعها الإنسان

◀ تصنف الأصوات التي يسمعها الإنسان إلى نوعين، هما:



## ● تطبيق حياتي

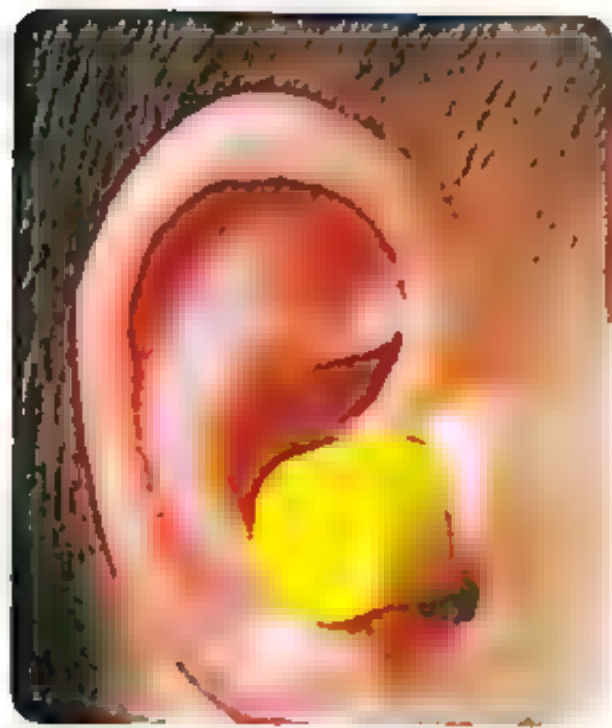
سدادات الأذن:

**التركيب**

- سدادات الأذن مصنوعة من السيليكون الذي يأخذ شكل التجويف الداخلي للأذن.

**الاستخدام**

- تستخدم هذه السدادات في الأماكن الصاخبة **خلال** لحماية الأذن من آثار الضوضاء.



سدادة الأذن



**ماذا يحدث عند...**

- ◀ تعرض الإنسان للضوضاء بصفة مستمرة؟
- يصاب كل من الجهاز العصبي والسمعي بأضرار بالغة.



◀ تستطيع أذن الإنسان أن تميز بين الأصوات المختلفة اعتمادًا على ثلاث خصائص (عوامل) هي:



### 1 درجة (طبقة) الصوت

#### درجة (طبقة) الصوت

الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.

◀ تتوقف درجة الصوت على تردده، فكلما زاد تردد الصوت زادت حدته وطبقته.

◀ لذلك تستطيع أن تميز -وأنت مغمض العينين- بين الصوت الحاد والغليظ، حيث يكون صوت كل من المرأة والعصفور أعلى طبقة من صوت كل من الرجل والأسد.


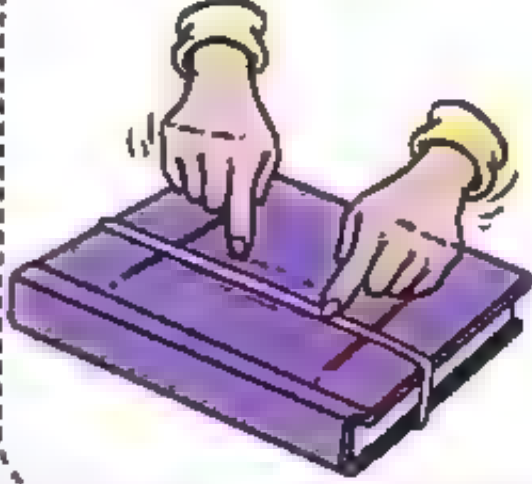
#### الأصوات الغليظة (ملخفضة التردد)



#### الأصوات الحادة (عالية التردد)



**الأدوات:** كتاب من الحجم الكبير، قلمان، شريط من المطاط «أستيك».

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
• تتغير درجة الصوت كلما تغير طول الجزء المهتز حيث:		١ اربط شريط المطاط حول الكتاب، وضع القلمين أسفل الشريط بالقرب من طرفي الكتاب.
- تزداد حدة الصوت الناشئ كلما قل طول الجزء المهتز من الشريط.		٢ اضغط بسبابة اليد اليسرى على الشريط على بعد ١٠ سم من أحد القلمين، ثم حرك هذا الجزء من الشريط بسبابة اليد اليمنى.
- تزداد غلظة الصوت الناشئ كلما زاد طول الجزء المهتز من الشريط.		٣ كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع تغيير طول الشريط المهتز في كل محاولة.

### الاستنتاج

◀ كلما قل طول الجزء المهتز من الشريط ازداد عدد الاهتزازات الكاملة الحادثة في الثانية الواحدة (التردد) والعكس صحيح.

### ملاحظة

• بزيادة طول الوتر المهتز يقل التردد والعكس صحيح (علاقة عكسية).

### عال

صوت المرأة أكثر حدة من صوت الرجل.

◀ لأن صوت المرأة أعلى في التردد والدرجة من صوت الرجل.

### مثال

الشكل (١) بنقص طول الوتر المهتز يزداد عدد الاهتزازات الكاملة؛ وبالتالي يزداد التردد وتزداد حدة الصوت.

الشكل (١)



الشكل (٢)

الشكل (٢) بزيادة طول الوتر المهتز يقل عدد الاهتزازات الكاملة؛ وبالتالي يقل التردد وتزداد غلظة الصوت.



## نشأة الصوت من اهتزاز الأعمدة الهوائية

◀ ينشأ الصوت أيضًا من اهتزاز الأعمدة الهوائية، وبالتالي تتوقف درجة الصوت على طول عمود الهواء المهتز حيث إنه:



• العلاقة بين التردد وطول عمود الهواء المهتز علاقة عكسية.

• كلما زاد طول عمود الهواء المهتز في الناي قل تردد الصوت الناشئ عنه، وبالتالي تقل درجة الصوت، والعكس صحيح.

### معلومة إثرائية

• تزداد درجة (حدة) صوت سارينة سيارة الإطفاء عند اقترابها منك وتقل بشكل مفاجئ بعد عبورها من أمامك نتيجة للتغير الظاهري في تردد الصوت الناشئ عنها، وهو ما يعرف بظاهرة دوبلر.

تتوقف درجة الصوت على تردد مصدره؛ حيث تزداد حدة الصوت بزيادة التردد، بينما تزداد غلظة الصوت بنقص التردد.

• درجة الصوت  $\propto$  التردد.

• درجة الصوت تتناسب طرديًا مع التردد.

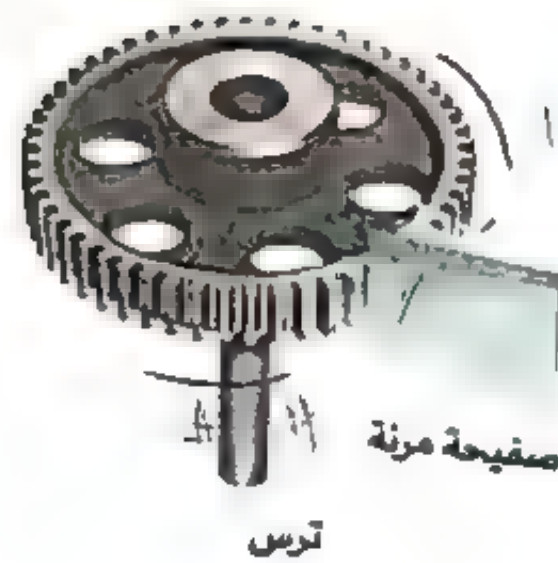
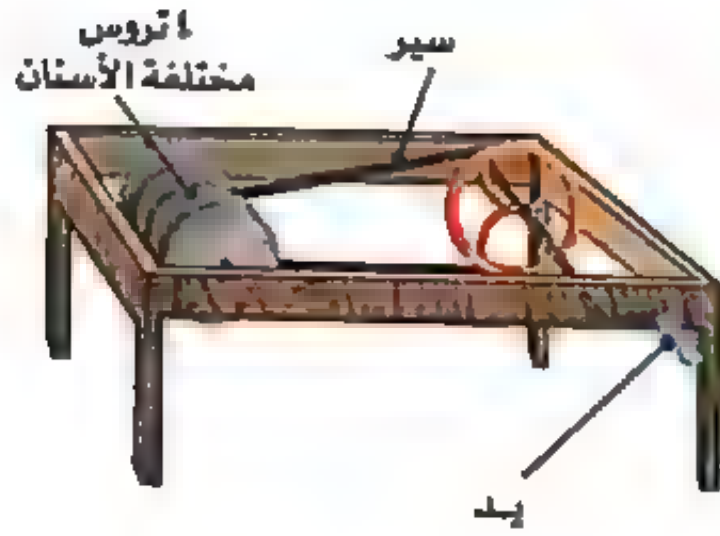
## تعيين درجة نغمة مجهولة

### عجلة سافار

الاستخدام

تستخدم عجلة سافار في تعيين درجة «تردد» نغمة مجهولة.

### فكرة العمل



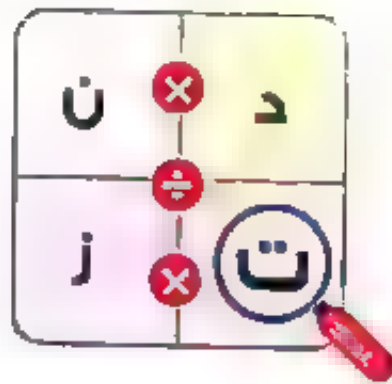
١ يتم سماع النغمة الصوتية المراد تعيين درجتها حتى تألفها الأذن.

٢ أدر عجلة سافار في نفس الوقت الذي تلامس فيه أسنان أحد التروس صفيحة رقيقة مرنة.

٣ ندير العجلة ونغير من سرعتها حتى نحصل على نغمة مماثلة للنغمة المراد تحديد درجتها.

٤ نحدد عدد الدورات (د) التي تحدث في زمن معين «ز» وبمعلومية عدد أسنان الترس «ن»، يمكننا تعيين تردد النغمة (ت) من العلاقة:

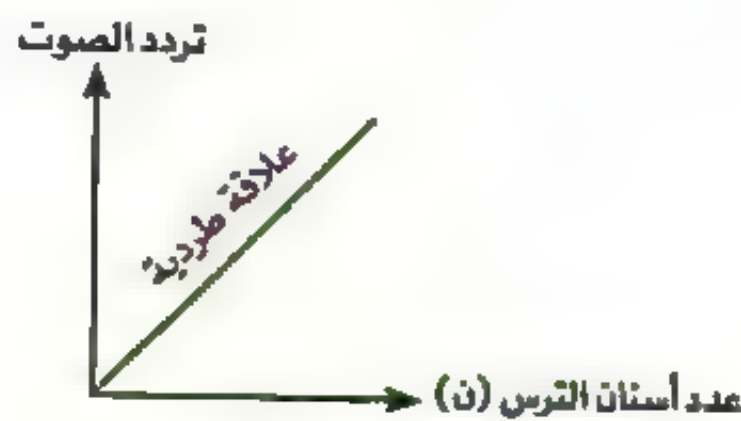
$$\text{تردد الصوت (ت)} = \frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}}$$



## العوامل التي يتوقف عليها تردد الصوت الصادر من عجلة سافار:

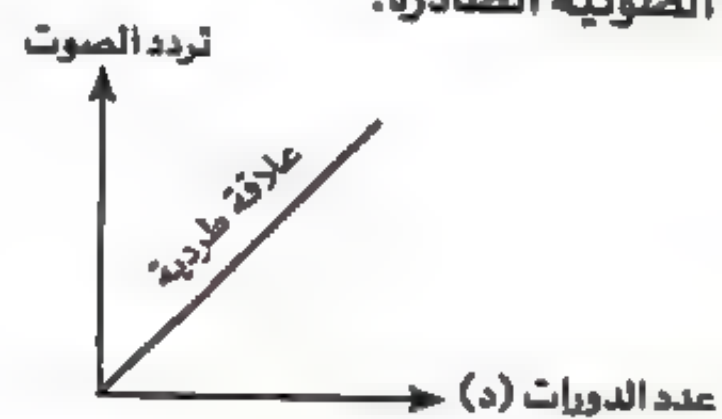
### عدد أسنان الترس

كلما زاد عدد أسنان الترس زادت درجة (تردد) النغمة الصوتية الصادرة.



### سرعة دوران العجلة

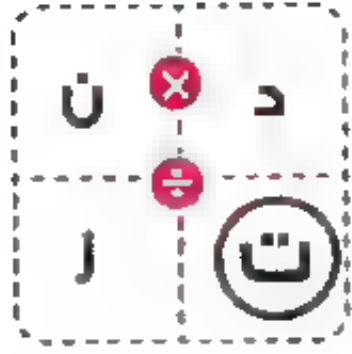
(عدد الدورات التي تحدث في زمن معين) كلما زادت سرعة دوران العجلة زادت درجة (تردد) النغمة الصوتية الصادرة.





١ احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة عن عجلة سافار عندما تدار بسرعة ٩٦٠ دورة في دقيقتين، علمًا بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سنًا.

الحل



$$\frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{الزمن بالثانية (ز)}} = \text{التردد (ت)}$$

$$= \frac{30 \times 960}{120} = 240 \text{ هيرتز}$$

٢ إذا كانت سرعة دوران عجلة سافار التي تصدر نغمة ترددها ٢٠٠ هيرتز هي ٣٠٠ دورة / دقيقة، فاحسب عدد أسنان هذا الترس.

الحل

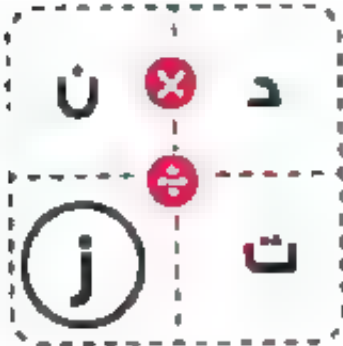


$$\frac{\text{التردد (ت)} \times \text{الزمن بالثانية (ز)}}{\text{عدد الدورات (د)}} = \text{عدد أسنان الترس (ن)}$$

$$= \frac{60 \times 200}{300} = 40 \text{ سنًا}$$

٣ احسب الزمن الذي تستغرقه عجلة سافار في عمل ٣٠٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان الترس ٦٠ سنًا وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ٣٠٠ هيرتز.

الحل

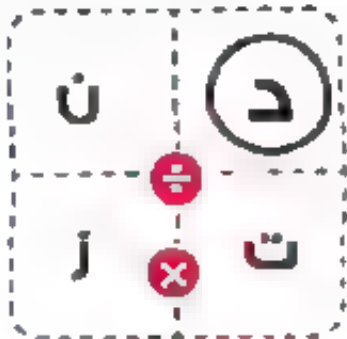


$$\frac{\text{عدد الدورات (د)} \times \text{عدد أسنان الترس (ن)}}{\text{التردد (ت)}} = \text{الزمن (ز)}$$

$$= \frac{60 \times 300}{300} = 60 \text{ ثانية}$$

سؤال

عند إدارة عجلة سافار باليد أصدرت نغمة ترددها ٢٠٠ هيرتز، فإذا كان عدد أسنان الترس ٥٠ سنًا، فاحسب عدد دورات العجلة في دقيقة ونصف.



الطبعة الموجبة للصوت-درجة  
الصوت صفحة ٢٠  
بكتاب بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق  
على

## ١١٥ أكمل العبارات الآتية:

- أ كلما ازداد طول عمود الهواء المهتز في الناي ..... التردد، وبالتالي قلَّت ..... الصوت. (القليوبية ٢٠٢٢)
- ب تستخدم سدادات الأذن المصنوعة من ..... لحماية الأذن من آثار ..... (دمياط ٢٠٢٣)
- ج تزداد حدة الصوت الناتج من عجلة سافار بزيادة عدد ..... أو ..... دوران العجلة. (دمياط ٢٠٢٣)

## ١١٦ اختر الإجابة الصحيحة من بين الأقواس:

- أ يمكن التمييز بين صوت العصفورة وصوت الأسد عن طريق .....  
(الدرجة - الشدة - النوع - الشدة والنوع) (القاهرة ٢٠٢٢)
- ب الصوت الذي تردده ٢٠٠ هيرتز يكون أكثر ..... من الصوت الذي تردده ١٠٠ هيرتز.  
(حدة - غلظة - قوة - شدة) (الغربية ٢٠٢٢)
- ج الصوت الصادر عن اهتزاز وتر طوله ٢٠ سم يكون ..... من الصوت الصادر عن اهتزاز وتر طوله ٨٠ سم.  
(أغلظ - أحد - أقوى - أضعف) (دمياط ٢٠٢٣)

## ١١٧ اكتب المفهوم العلمي لكل من:

- أ مؤثر خارجي يؤثر على الأذن ويسبب الإحساس بالسمع. (الدقيلية ٢٠٢٢)
- ب جهاز يستخدم في تعيين تردد نغمة مجهولة. (أسيوط ٢٠٢٣)
- ج أصوات ذات تردد منتظم ترتاح الأذن لسماعها. (الجيزة ٢٠١٩)

## ١١٨ علل لما يأتي:

- أ لا ينتقل الصوت في الفراغ. (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ب صوت المرأة أكثر حدة من صوت الرجل. (أسيوط ٢٠١٩)

## ١١٩ مسائل:

- أ احسب تردد نغمة مماثلة لنغمة صادرة من عجلة سافار تدار بسرعة ٣٠ دورة في الدقيقة إذا كان عدد أسنان الترس ٢٠٠ سن. (دمياط ٢٠٢٣)
- ب احسب الزمن بالدقائق الذي تستغرقه عجلة سافار لعمل ٦٠٠ دورة كاملة إذا كان عدد أسنان الترس ٦٠ سنًا وتردد الصوت الناشئ عن ملامسة الصفيحة المرنة للترس ١٥٠ هيرتز. (جنوب سيناء ٢٠٢٢)

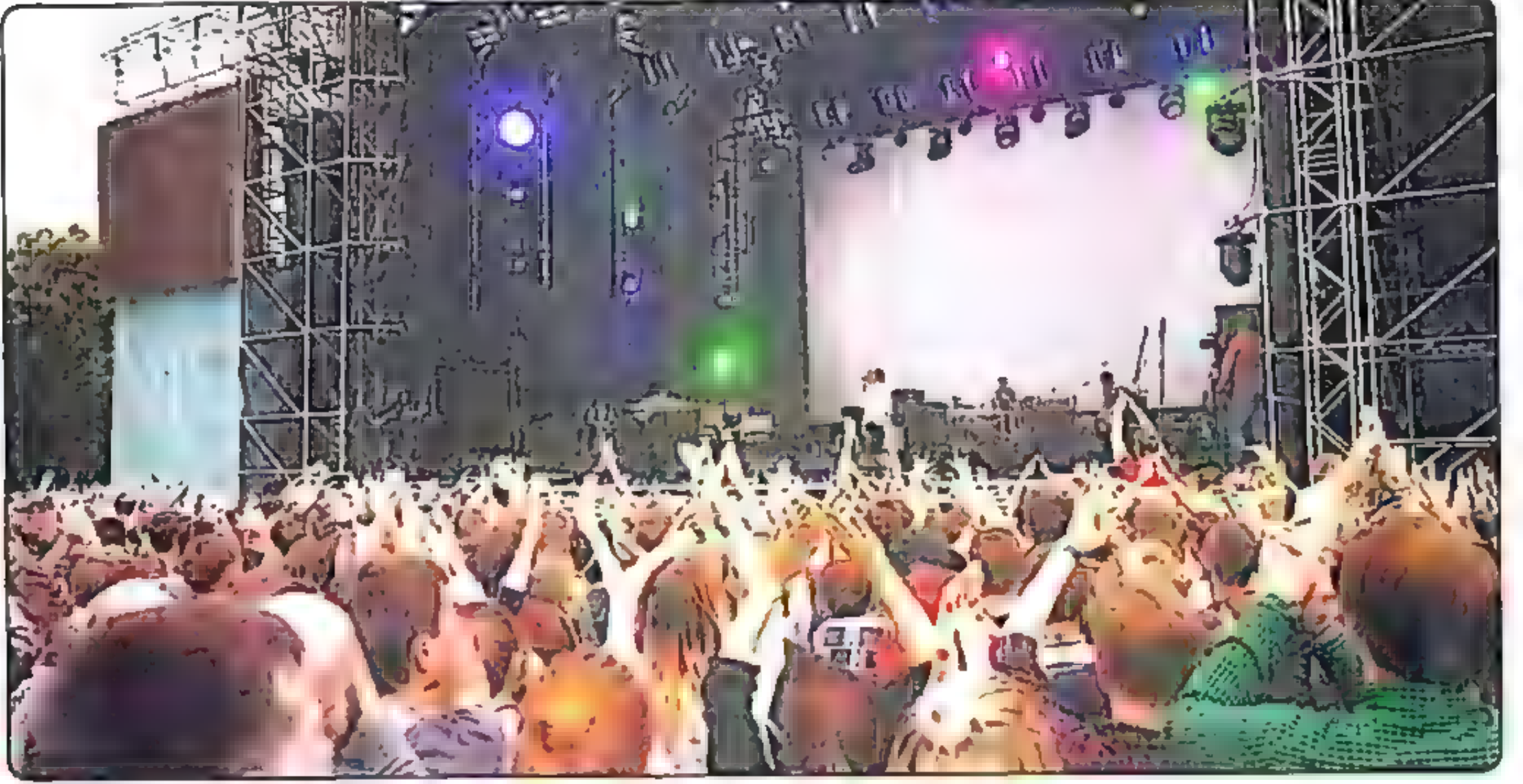
## ١٢٠ ما النتائج المترتبة على...؟

- أ نقص طول الجزء المهتز من الوتر بالنسبة لدرجة الصوت. (البحيرة ٢٠٢٢)
- ب تعرض الإنسان للضوضاء بصفة مستمرة. (أسيوط ٢٠٢٢)



الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث القوة أو الضعف.

- ◀ افترض أن هناك عرضاً مسرحياً مقاماً في مكان مفتوح بدون مكبرات للصوت، هل تفضل الجلوس في الصفوف الأمامية أم في الصفوف الخلفية؟ ولماذا؟
- كلما كانت الأذن قريبة من مصدر الصوت تأثرت بشدة، في حين تضعف شدة التأثير بالابتعاد عنه.



- ◀ وهذا ما تلاحظه في حياتك اليومية؛ إذ يضعف الصوت المسموع كلما بعدنا عن مصدره، ويقوى كلما قربنا منه.

- ◀ **وتقاس شدة الصوت عند نقطة ما** بمقدار الطاقة الصوتية الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة في الثانية الواحدة.

- ◀ نظراً لاتساع مدى شدة الأصوات التي يسمعها الإنسان واختلاف الإحساس بمستوى شدة الصوت من شخص لآخر، اتفق العلماء على التعبير عن مستوى شدة الصوت أو ما يعرف بشدة الضوضاء بمقياس الديسيبل.

#### وحدة قياس

شدة الضوضاء  
الديسيبل

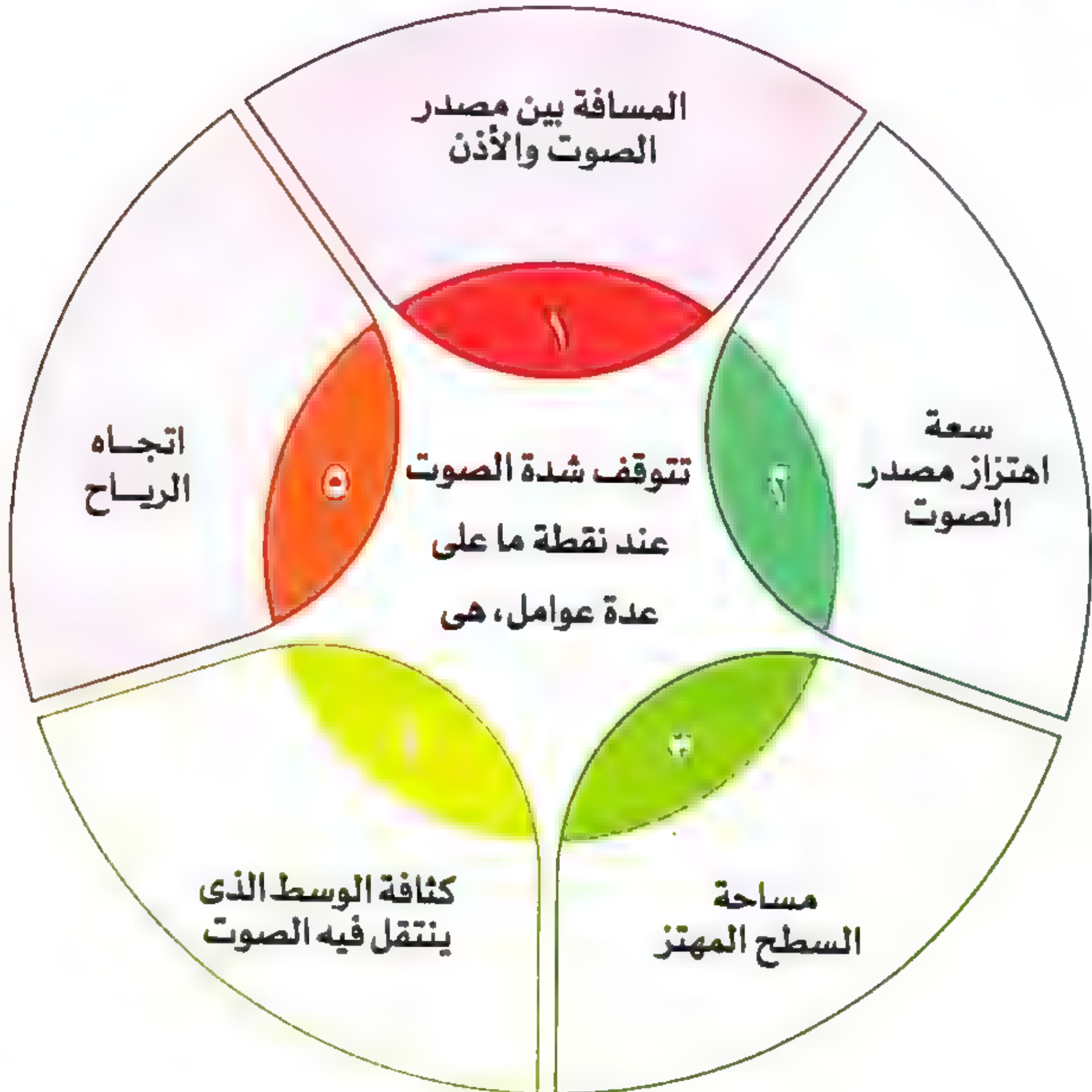
شدة الصوت  
وات/م<sup>2</sup>

## معلومة إثرائية

يوضح الجدول التالي العلاقة بين شدة الصوت وشدة الضوضاء:

شدة الصوت (الضعيف)	شدة الصوت	مصدر الصوت
صفر	$10^{-12}$	أصوات هادئة كالههمس وحفيف الأشجار
٦٠	$10^{-6}$	أصوات صاخبة كصوت دراجة بخارية
١٥٠	$10^{-2}$	أصوات تسبب الصمم كصوت طائرة نفاثة

## العوامل التي تتوقف عليها شدة الصوت

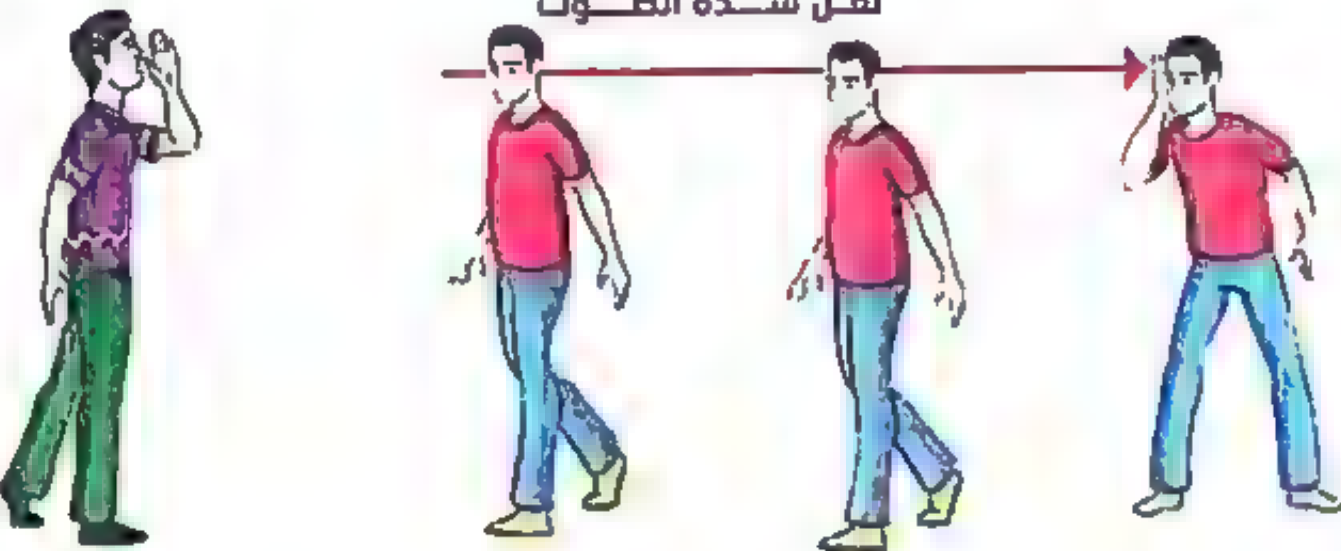




## ١ المسافة بين مصدر الصوت والأذن

◀ من المعروف أنه كلما اقتربنا من مصدر الصوت فإننا نسمع الصوت بقوة، وكلما زادت المسافة بيننا وبين المصدر قلّت شدة الصوت فقلّ الإحساس بالسمع.

### نشاط: أثر المسافة بين مصدر الصوت والأذن على شدة الصوت

الرسم التوضيحي	خطوات العمل
	<ol style="list-style-type: none"><li>١ قف أمام زميلك الذي يصدر صوتاً بنغمة معينة.</li><li>٢ ابتعد عن زميلك تدريجياً.</li></ol>

### الملاحظة

◀ تقل شدة الصوت المسموع تدريجياً بزيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن.

### الاستنتاج 🔍

◀ تضعف شدة الصوت تدريجياً بزيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن، وذلك تبعاً لقانون التربيع العكسي في الصوت.

### قانون التربيع العكسي في الصوت

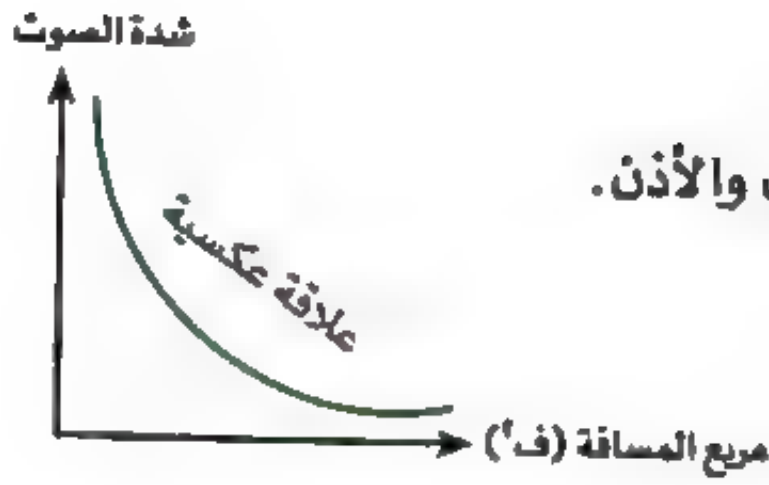
شدة الصوت عند نقطة ما تتناسب عكسياً مع مربع بُعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.

يفضل الجلوس في الصفوف الأمامية على الصفوف الخلفية في قاعات المحاضرات.  
◀ لأنه كلما قلت المسافة بين مصدر الصوت والأذن زادت شدة الصوت المسموع تبعاً لقانون التربيع العكسي في الصوت.

علل

## من النشاط السابق نستنتج أن:

شدة الصوت تتناسب عكسيًا مع مربع المسافة بين مصدر الصوت والأذن.

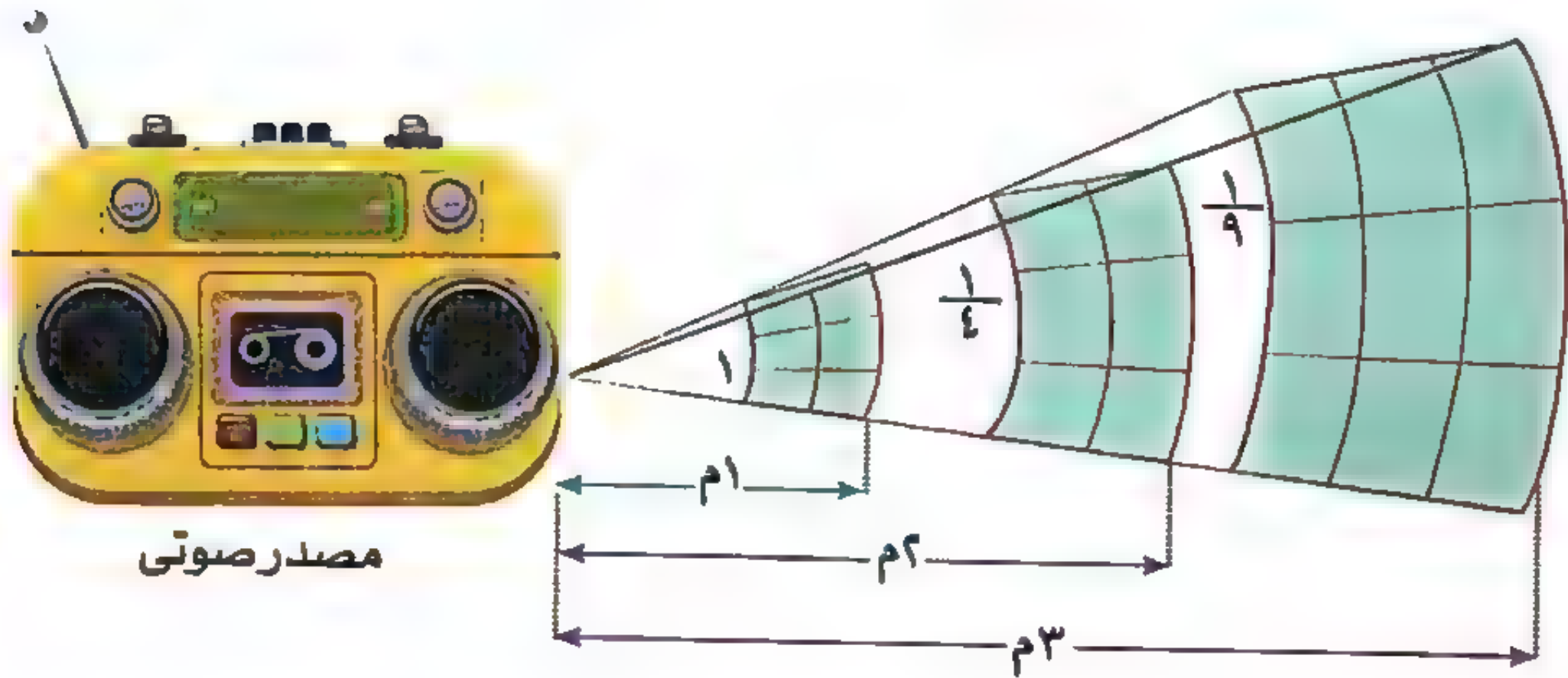


$$\text{شدة الصوت} = \frac{1}{\text{مربع المسافة (ف}^2\text{)}}$$



### ماذا يحدث عند...

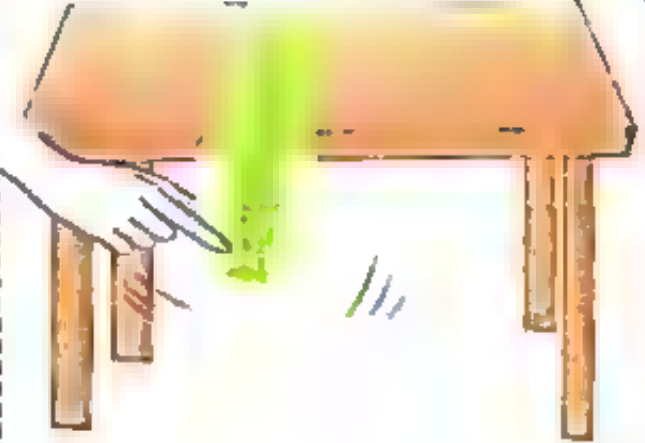
- ◀ زيادة المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى الضعف.  
تقل شدة الصوت إلى الربع.
- ◀ نقص المسافة بين مصدر الصوت والأذن إلى النصف.  
تزداد شدة الصوت إلى أربعة أمثالها.
- ◀ زيادة المسافة بين الأذن ومصدر الصوت إلى ثلاثة أمثال.  
تقل شدة الصوت إلى التسع.





## نشاط: أثر سعة اهتزاز مصدر الصوت على شدة الصوت الصادر منه

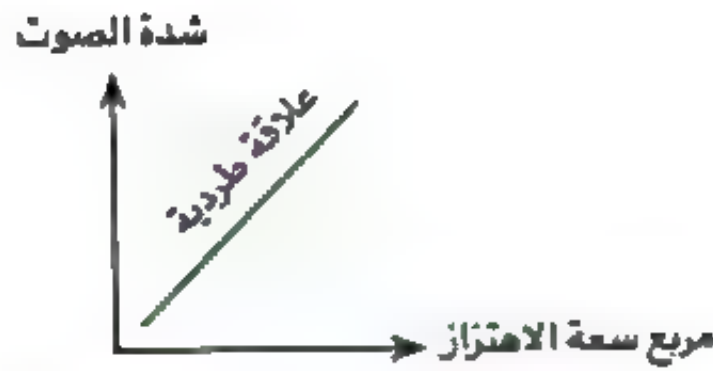
الأدوات: مسطرة - منضدة.

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>تقل شدة الصوت المسموع من المسطرة تدريجيًا كلما قل الاهتزاز حتى ينعدم بتوقف المسطرة عن الاهتزاز.</li> <li>تقل سعة اهتزاز مصدر الصوت (المسطرة المهتزة) بمرور الوقت.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ثبت مسطرة على حافة منضدة من أحد طرفيها كما بالشكل.</li> <li>2. اجذب الطرف الآخر للمسطرة لأسفل ثم اتركه حرًا.</li> </ol>

الاستنتاج

تضعف شدة الصوت تدريجيًا كلما قلت سعة اهتزاز مصدره.

### من النشاط السابق نستنتج أن:



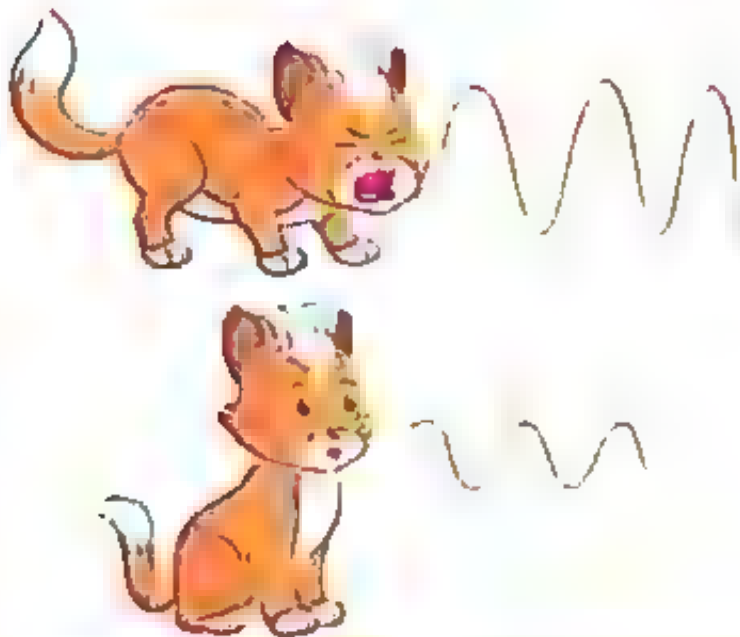
شدة الصوت تتناسب طرديًا مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.

شدة الصوت (ش)  $\propto$  مربع سعة الاهتزاز (سعة<sup>2</sup>)



ماذا يحدث عند:

- زيادة سعة اهتزاز مصدر صوتي إلى الضعف.
- تزداد شدة الصوت إلى أربعة أمثالها.
- نقص سعة اهتزاز مصدر صوتي إلى النصف.
- تقل شدة الصوت إلى الربع.



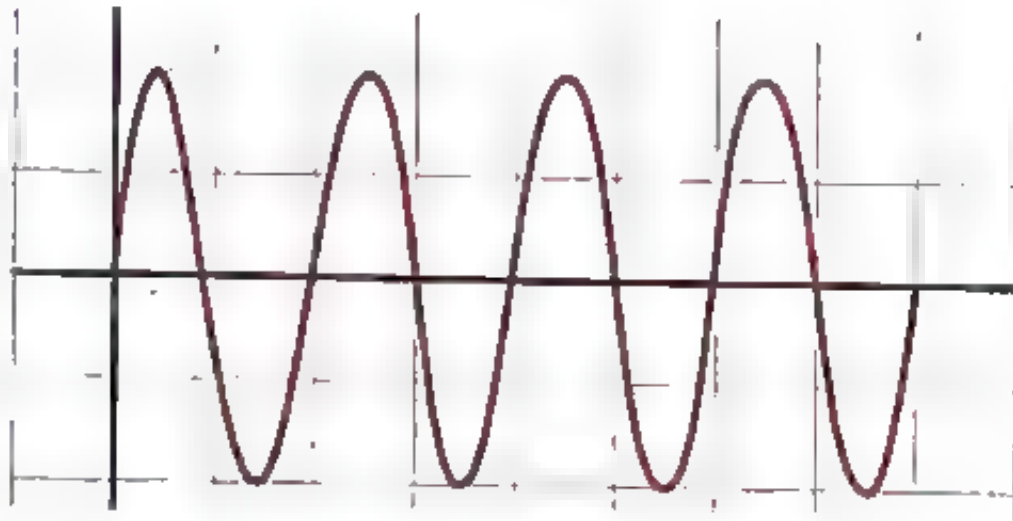
عال

تضعف شدة الصوت الناشئ عن اهتزاز طرف مسطرة بمرور الوقت.

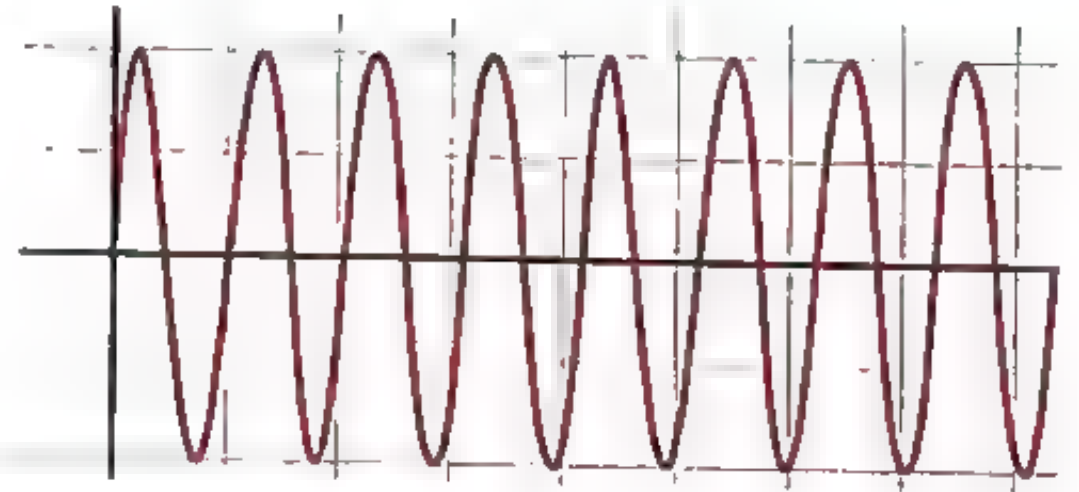
لأن سعة اهتزاز مصدر الصوت تقل بمرور الوقت، وشدة الصوت تتناسب طرديًا مع مربع سعة اهتزاز مصدر الصوت.

ادرس الأشكال الآتية، ثم أجب عن المطلوب أسفله:

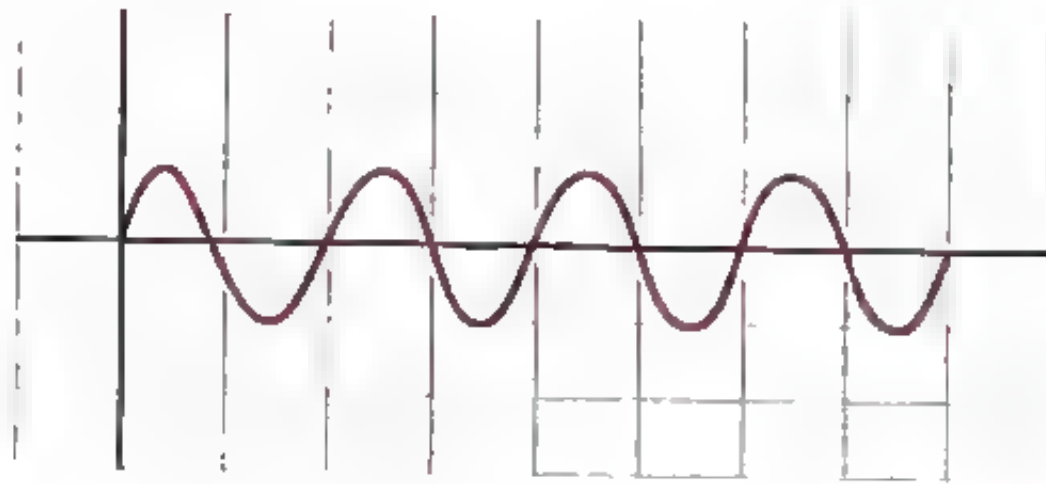
(ب)



(أ)



(ج)



قارن بين كل مما يأتي مع التفسير:

١. الموجة (أ) والموجة (ب) من حيث شدة الصوت ودرجة الصوت.

٢. الموجة (ب) والموجة (ج) من حيث شدة الصوت ودرجة الصوت.

الحل

درجة الصوت	شدة الصوت	ملاحظة
<ul style="list-style-type: none"> <li>درجة الصوت للموجة (أ) أكبر من درجة الصوت للموجة (ب).</li> <li>لأن تردد الموجة (أ) أكبر من تردد الموجة (ب).</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>شدة الصوت للموجة (أ) تساوي شدة الصوت للموجة (ب).</li> <li>لتساوي كل منهما في سعة الموجة.</li> </ul>	<p>(أ) الموجتان</p> <p>(أ)، (ب)</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>درجة الصوت للموجة (ب) تساوي درجة الصوت للموجة (ج).</li> <li>لتساوي كل منهما في التردد.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>شدة الصوت للموجة (ب) أكبر من شدة الصوت للموجة (ج).</li> <li>لأن سعة الموجة (ب) أكبر من سعة الموجة (ج).</li> </ul>	<p>(٢) الموجتان</p> <p>(ب)، (ج)</p>



◀ للتعرف على أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت الصادر منه نقوم بإجراء النشاط التالي:

### نشاط: أثر مساحة السطح المهتز على شدة الصوت الصادر منه

**الأدوات:** هاتف محمول - صندوق رنان.

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>الصوت الصادر عن اهتزاز التليفون المحمول الموضوع على الصندوق الرنان أقوى شدة من صوته عند إمساكه باليد.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>اتصل بتليفون محمول مضبوط على خاصية الاهتزاز يحمله زميلك في يده.</li> <li>اطلب من زميلك وضع التليفون على صندوق رنان وأعد الاتصال به.</li> <li>قارن بين شدة الصوت في الحالتين.</li> </ol>

### الاستنتاج

◀ تزداد شدة الصوت عند ملامسة مصدر الصوت لجسم (صندوق) رنان لزيادة مساحة السطح المهتز.

### الصندوق الرنان

هو صندوق أجوف فارغ مفتوح من أحد جوانبه.

**أهميته:** يعمل على زيادة مساحة السطح المهتز واهتزاز ما بداخله من هواء.



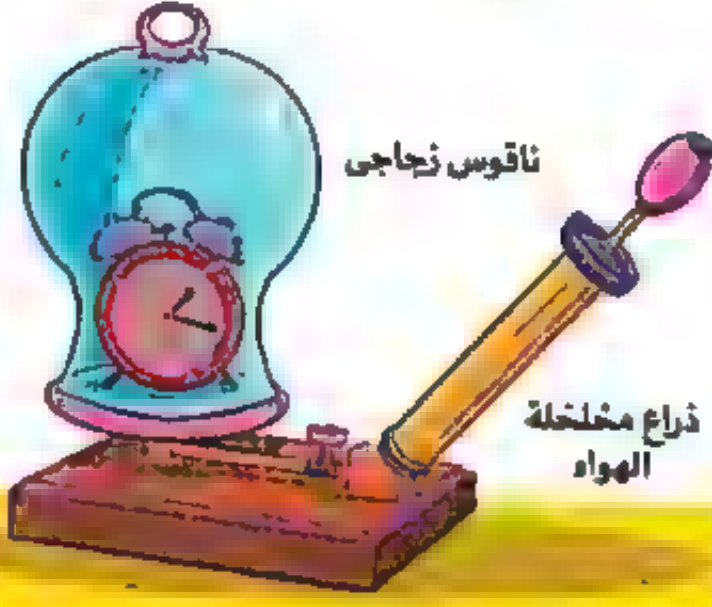
تثبيت أوتار العود الموسيقى على صندوق خشبي أجوف.  
 ◀ لزيادة مساحة سطح الجزء المهتز، وبالتالي زيادة شدة الصوت.

عال

## كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت

### نشاط: أثر كثافة الوسط على شدة الصوت المنتقل فيه

**الأدوات:** ناقوس زجاجي - مخلخلة هواء - مصدر صوتي (منبه).

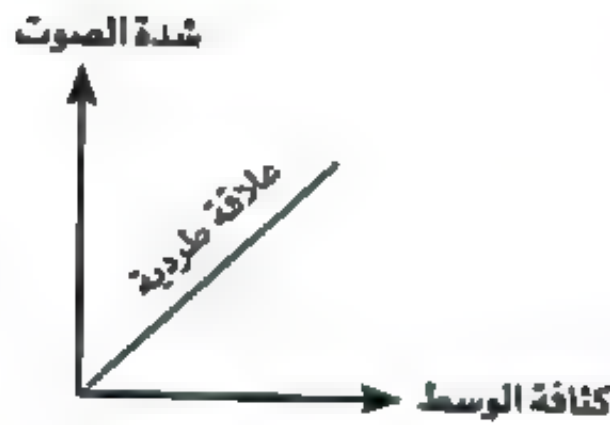
الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>• صوت المنبه قبل خلخلة الهواء أكبر شدة وأقوى من صوته بعد خلخلة الهواء.</li> <li>• تقل كثافة الهواء عند تشغيل مخلخلة الهواء.</li> </ul>		<ol style="list-style-type: none"> <li>1. ضع المنبه على مخلخلة الهواء وقم بتغطيته بالناقوس الزجاجي.</li> <li>2. فرغ جزءاً من هواء الناقوس بسحب ذراع المخلخلة للخارج.</li> <li>3. قارن بين شدة صوت المنبه قبل وبعد خلخلة الهواء.</li> </ol>

### الاستنتاج

◀ تضعف شدة الصوت بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت.

◀ تزداد شدة الصوت بزيادة كثافة الوسط الذي ينتقل فيه الصوت والعكس.

◀ شدة الصوت تتناسب طردياً مع كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.



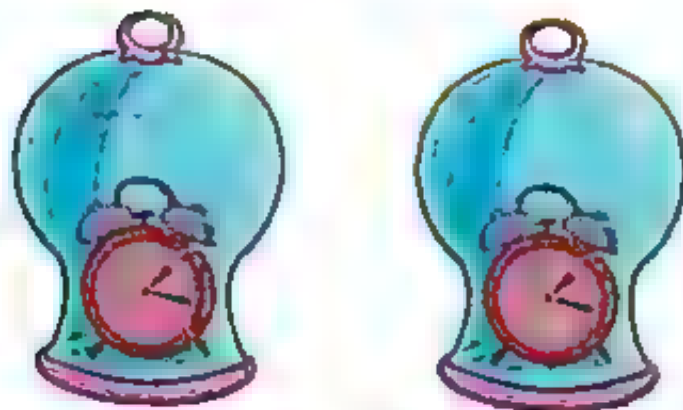
شدة صوت عيارناري على قمة جبل تكون أقل منها عند السفح.

### ملحوظة

**مثال**  
الصوت المنتقل في الهواء يكون أقل شدة من الصوت المنتقل في غاز ثاني أكسيد الكربون. لأن كثافة الهواء أقل من كثافة غاز ثاني أكسيد الكربون، وشدة الصوت تضعف بنقص كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

### مثال

قارن بين شدة صوت المنبه في الشكلين التاليين مع بيان السبب.



الشكل (١) غاز الهيليوم كثافته ٠,١٢ جم/سم<sup>٣</sup>  
الشكل (٢) غاز الأكسجين كثافته ١,١٦ جم/سم<sup>٣</sup>

**الخل**  
شدة الصوت في الشكل (٢) أقوى من شدة الصوت في الشكل (١)؛ لأن كثافة غاز الأكسجين أكبر من كثافة غاز الهيليوم.



## ٥ اتجاه الرياح

### تزداد شدة الصوت

إذا كان اتجاه انتشار موجات الصوت في نفس اتجاه الرياح.

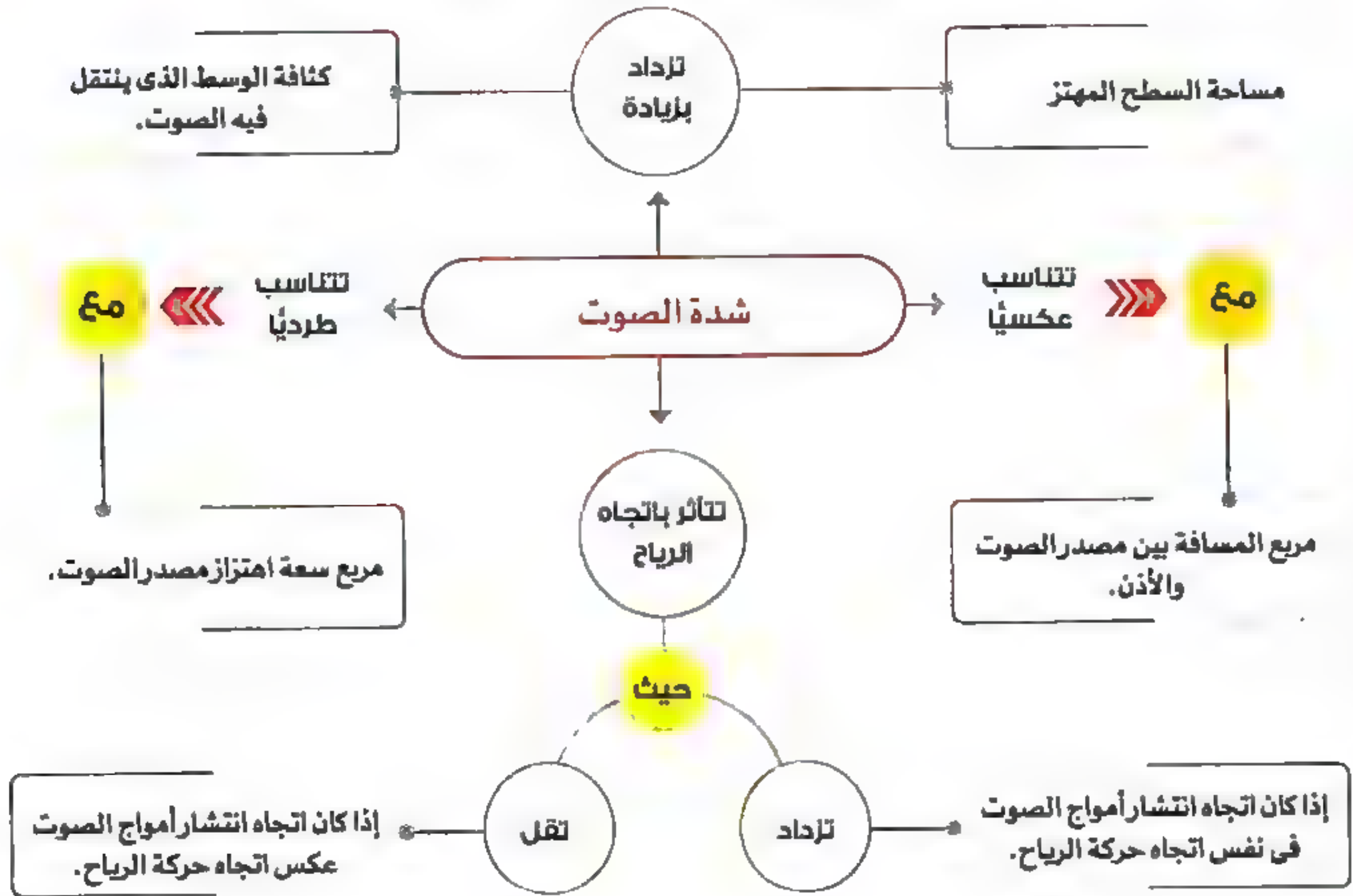


### تقل شدة الصوت

إذا كان اتجاه انتشار موجات الصوت في عكس اتجاه الرياح.



### ملخص للعوامل التي تتوقف عليها شدة الصوت



نصف مصادر الصوت حسب اختلاف النغمات الصادرة منها إلى

مصادر يصدر عن اهتزازها  
نغمة غير نقية.

مصادر يصدر عن اهتزازها  
نغمة بسيطة نقية.

تعرف

بالنغمة المركبة

مثل الكمان - البيانو



تعرف

بالنغمة الأساسية

مثل الشوكة الرنانة



النغمة المركبة

هي نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.

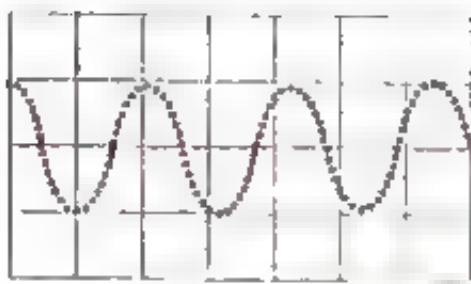
نوع الصوت

الخاصية التي تميز بها الأذن الأصوات من حيث  
طبيعتها مصدرها حتى ولو كانت متساوية في  
الدرجة والشدة.

تتكون النغمة المركبة من نغمة أساسية تصاحبها نغمات أخرى أعلى منها في الدرجة (التردد) وأقل منها في  
الشدة (سعة الاهتزاز) تعرف بالنغمات التوافقية والتي تختلف حسب نوع (مصدر) الصوت.

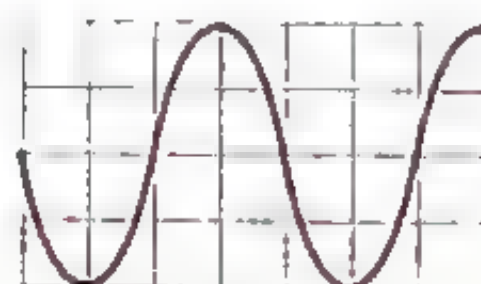
النغمات التوافقية

هي النغمات المصاحبة للنغمة الأساسية وتكون أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة.



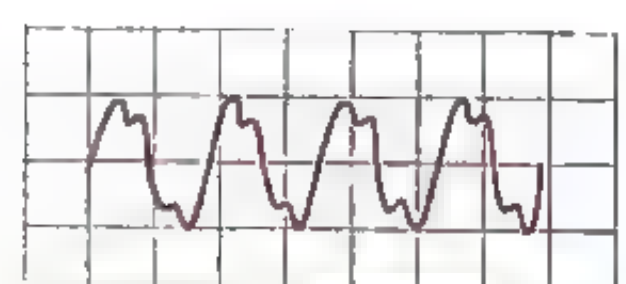
نغمة توافقية

+



نغمة أساسية

=



النغمة المركبة

اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى لو اتفقا في الدرجة والشدة.  
الاختلاف النغمات التوافقية المصاحبة للنغمة الأساسية الصادرة من كل منهما تبعاً  
لاختلاف طبيعة مصدر الصوت.

معال



أذن الإنسان تتأثر بالأصوات التي يتراوح ترددها بين (٢٠ هيرتز إلى ٢٠ كيلو هيرتز) وبناءً على ترددات الأصوات التي تسمعها أذن الإنسان تم تقسيم الموجات الصوتية إلى ثلاثة أنواع:

### أنواع الموجات الصوتية

#### موجات سمعية

هي موجات صوتية يتراوح ترددها بين ٢٠ هيرتز : ٢٠ كيلو هيرتز.

مثل

هذه الأصوات يمكن للإنسان سماعها وتمييزها.



#### موجات دون سمعية

هي موجات صوتية يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز.

مثل

الأصوات المصاحبة لهبوب العواصف التي تسبق سقوط الأمطار.  
هذه الأصوات لا يسمعها الإنسان.



#### موجات فوق سمعية

هي موجات صوتية يزيد ترددها على ٢٠ كيلو هيرتز.

مثل

الأصوات الصادرة من:  
• جهاز السونار.  
• بعض الحيوانات منها الدلافين والخفاش.  
• هذه الأصوات لا يسمعها الإنسان.



#### ملاحظة

• سرعة الموجات السمعية والموجات دون السمعية والموجات فوق السمعية ثابتة في الوسط الواحد مثل الهواء.

## معلومة إثرائية

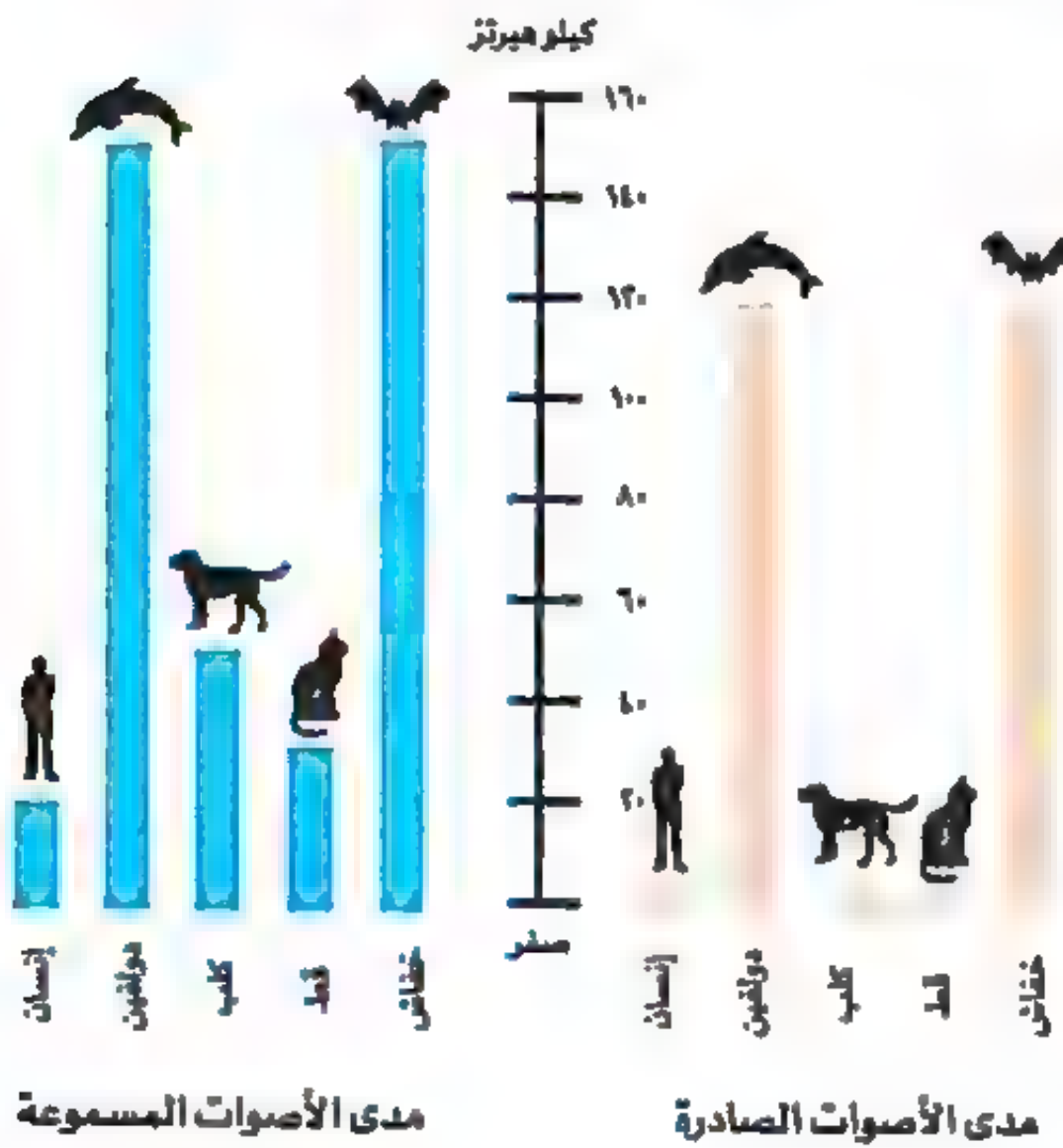


- عندما يغادر الدجاج الحبشى الذى يستوطن إفريقيا موطنه بشكل مفاجئ، فإنه يعطى مؤشراً لسقوط الأمطار فى اليوم التالى، ويفسر ذلك بإحساسه بالموجات دون السمعية المصاحبة للتغيرات الجوية التى تسبق سقوط الأمطار.
- بينما تولد الأحياء المائية كالجمبرى والحيتان أمواجاً فوق سمعية تستخدم كطلقات صوتية فى قتل الأسماك لاقتراسها.

## سؤال

أصدر جهاز أصواتاً مختلفة تردداتها (٥ - ١٠ - ٢٠٠٠ - ٣٠ ألف - ٦٠ ألف) هيرتز. أى من هذه الأصوات يستطيع الإنسان سماعه؟ وأيها لا يستطيع سماعه؟ ولماذا؟  
الترددات التى يستطيع سماعها .....؛ وذلك لأنها .....  
الترددات التى لا يستطيع سماعها .....؛ وذلك لأنها .....

الكائنات الحية تختلف عن بعضها فى مدى الأصوات التى يمكنها سماعها كما فى الشكل التالى:



تستطيع الكلاب سماع كل الأصوات التى

يصدرها الإنسان. **خطأ**

لأن الأصوات التى يصدرها الإنسان تقع فى نطاق مدى الأصوات التى تسمعها الكلاب.

لا يستطيع الإنسان سماع بعض الأصوات التى

يصدرها الدوفين أو الخفاش. **خطأ**

لأن كلا منهما يصدر موجات فوق سمعية، وأذن الإنسان لا تدرك الأصوات التى يزيد ترددها على ٢٠ كيلو هيرتز.

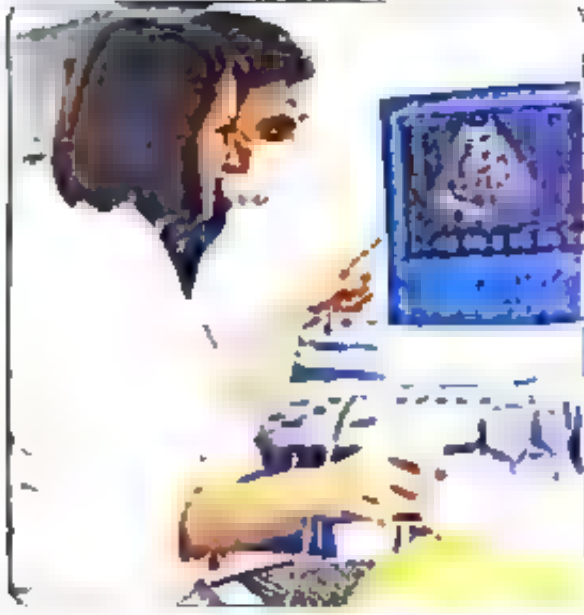


◀ تستخدم الموجات فوق السمعية في العديد من المجالات، منها:

### مجال الطب:

1 تستخدم الموجات فوق السمعية في:

- تفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.
- تشخيص تضخم غدة البروستاتا في الذكور ومدى تأثيرها على المثانة.
- الكشف عن الأورام السرطانية.
- الكشف عن حالة ونوع الجنين قبل الولادة (جهاز السونار).



### مجال الصناعة:

2 تستخدم الموجات فوق السمعية في:

- تعقيم المواد الغذائية والماء واللبن. **مثال**
- لأن لها قدرة فائقة في القضاء على بعض أنواع البكتيريا ووقف نشاط بعض الفيروسات.



### المجال الحربي:

3 تستخدم الموجات فوق السمعية في:

- الكشف عن الألغام الأرضية.



◀ يصدر جهاز السونار موجات لا تستطيع أذن الإنسان سماعها. **مثال**

لأنها موجات فوق سمعية يزيد ترددها على ٢٠ كيلو هيرتز.

شدة الصوت - نوع الصوت  
صفحة ٢١  
بكتاب بنك الاسئلة والإجابات

تطبيق ٢  
على

### معلومة إثرائية

- عند اصطدام الموجات فوق السمعية باللغم الأرضي فإنه يهتز، وينشأ عن اهتزازه موجات تنتقل خلال سطح الأرض، يتم اكتشافها عن طريق جهاز ليزر مخصص لذلك.



## الكتاب المدرسي

عجاب علها في ملحق الإجابات

## التدريبات

١١) تخير الإجابة الصحيحة مما بين القوسين:

- ١ تميز أذن الإنسان الصوت الذي تردده .....  
 (١) ٥ كيلو هيرتز (٢) ٣٠ كيلو هيرتز (٣) ٣٠٠ هيرتز (٤) ٥ هيرتز
- ٢ الموجة الصوتية التي تنتشر في الهواء بسرعة ٣٣٠ م/ث وطولها الموجي ٠,١ متر يكون ترددها .....  
 (١) ٣٣٠ كيلو هيرتز (٢) ٣٣٠٠ هيرتز (٣) ٣٣ كيلو هيرتز (٤) ٣٣٠ هيرتز
- ٣ كل مما يلي من العوامل التي تتوقف عليها شدة الصوت، عدا .....  
 (١) سعة الاهتزاز (٢) التردد (٣) كثافة الوسط (٤) اتجاه الرياح

١٢) ما المقصود بكل من ...؟

- ١ درجة الصوت.  
 ٢ الموجات السمعية.  
 ٣ الطول الموجي لموجة صوتية ١,٥ متر.

١٣) علل لما يأتي:

- ١ اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى لو اتفقا في الدرجة والشدة.  
 ٢ الصوت المنتقل في الهواء يكون أقل شدة من الصوت المنتقل في غاز ثاني أكسيد الكربون.  
 ٣ استخدام الموجات فوق السمعية في تعقيم اللبن.

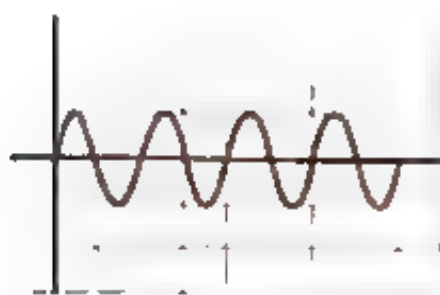
١٤) أدير عجلة سافار بمعدل ٣٠٠ دورة في الدقيقة، ويملامسة أسنان أحد التروس بصفحة مرنة

صدر صوت تردده ٦٠٠ هيرتز، فما عدد أسنان الترس؟

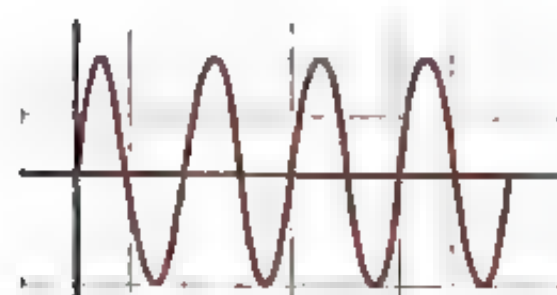
١٥) وضح بنشاط عملي أثر كثافة الوسط على شدة الصوت.

١٦) من الأشكال التالية، قارن من حيث شدة الصوت ودرجته بين:

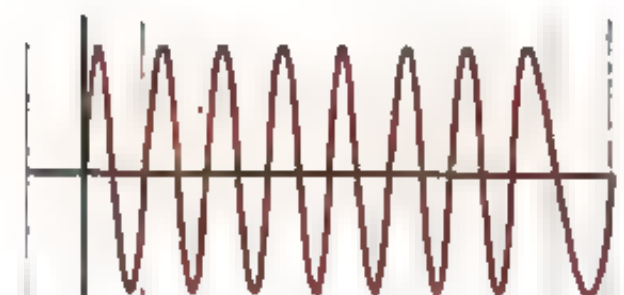
(ج)



(ب)



(أ)



الموجة الصوتية (أ) والموجة الصوتية (ب).

الموجة الصوتية (ب) والموجة الصوتية (ج).



- ١ النغمات الموسيقية ذات تردد .....، بينما الضوضاء ذات تردد .....
- ٢ تستخدم سدادات الأذن المصنوعة من مادة ..... لحماية الأذن من آثار .....
- ٣ درجة الصوت هي الخاصية التي تميز بها الأذن بين الأصوات ..... والأصوات .....
- ٤ صوت المرأة يوصف بأنه .....، ويوصف صوت الرجل بأنه .....
- ٥ درجة صوت الرجل ..... من درجة صوت المرأة .
- ٦ تستخدم عجلة سافار في تعيين .....
- ٧ ينشأ الصوت من ..... وينقطع عند .....
- ٨ تتكون الموجات الصوتية من ..... و .....
- ٩ ينتشر الصوت في الهواء بسرعة ٣٤٠ م/ث على هيئة كرات من ..... و .....
- مركزها .....
- ١٠ سرعة الصوت في الماء ..... سرعته في الهواء و ..... سرعته في الخشب .
- ١١ الأصوات ..... عالية التردد، بينما الأصوات ..... منخفضة التردد .
- ١٢ كلما ازداد طول عمود الهواء المهتز في الناي ..... تردد الصوت، الناشئ عنه، وبالتالي تقل ..... الصوت .
- ١٣ يتوقف تردد النغمة الصوتية الصادرة من عجلة سافار على عاملين هما ..... و .....

تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة من العبارات الآتية:

- ١ صوت الأسد ..... من صوت العصفور .  
(أ) أعلى درجة (ب) أعلى تردداً (ج) أقل تردداً (د) أقل شدة
- ٢ تتوقف درجة الصوت على .....  
(أ) التردد (ب) سعة الاهتزازة (ج) كثافة الوسط (د) نوع الوسط
- ٣ تزداد ..... الصوت بزيادة تردده .  
(أ) غلظة (ب) حدة (ج) شدة (د) نوع
- ٤ عندما يقل طول الوتر المهتز .....  
(أ) يقل عدد الاهتزازات الكاملة (ب) يقل التردد (ج) يزداد التردد (د) يزداد الطول الموجي

(الغريبة ٢٠٢٢)

٥ يعبر الشكل ..... عن العلاقة بين درجة الصوت وتردده.



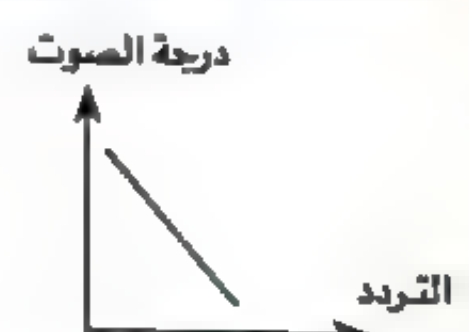
(د)



(ج)



(ب)



(أ)

٣٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة فيما يأتي:

(القليوبية ٢٠٢٣)

١ مؤثر خارجي يؤثر على الأذن ويسبب الإحساس بالسمع.

٢ المسافة بين مركزي تضاعطين متتاليين أو تخلخلين متتاليين لموجة صوتية.

(القاهرة ٢٠٢٢)

٣ أصوات ذات تردد منتظم ترتاح الأذن لسماعها.

(أسيوط ٢٠٢٢)

٤ أصوات ذات تردد غير منتظم لا ترتاح الأذن لسماعها.

(بنى سويف ٢٠٢٣)

٥ خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات الحادة والغليظة.

٤٤ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ مع التصويب:

(القاهرة ٢٠٢٣)

( )

١ الصوت عبارة عن موجات كهرومغناطيسية.

(الغريبة ٢٠٢٢)

( )

٢ تختلف النغمات الموسيقية عن الضوضاء في التردد.

( )

٣ درجة الصوت تتناسب طردياً مع التردد.

(القليوبية ٢٠٢٣)

( )

٤ صوت العصفور أكثر غلظة من صوت الأسد.

٥ الصوت الذي تردده ٥٠ هيرتز أكثر حدة من الصوت

( )

الذي تردده ٢٠ هيرتز.

( )

٦ يزداد تردد الصوت الناشئ عن عجلة سافار بزيادة سرعة دورانها.

٥١ صوب ما تحته خط في العبارات الآتية:

(القليوبية ٢٠٢٣)

١ تتوقف درجة الصوت على سرعته.

(بنى سويف ٢٠٢٣)

٢ درجة الصوت تتناسب عكسياً مع التردد.

٣ تزداد حدة الصوت بزيادة طول عمود الهواء المهتز في الناي.

٤ عند دوران عجلة سافار بمعدل ١٢٠ دورة في الدقيقة، كان تردد الصوت الصادر ٢٠٠ هيرتز وعدد

أسنان التروس ٣٠ سنناً.

٥٦ ما المقصود بكل من ...؟

٢ النغمات الموسيقية.

(سوهاج ٢٠٢٢)

١ الصوت.

(دمياط ٢٠٢٣)

٤ درجة الصوت

٣ الضوضاء.

٥٧ ما معنى أن ...؟

١ الطول الموجي لموجة صوتية ١,٥ متر.

(البحيرة ٢٠٢٢)

٢ صوت المرأة حاد، بينما صوت الرجل غليظ.



## ١٨ علل لما يأتي:

- ١ ينعدم صوت طنين النحل عند توقفه عن الطيران. (المحيرة ٢٠٢٢)
- ٢ يمكن سماع الصوت من جميع الاتجاهات المحيطة بمصدره. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٣ يضع عمال المطابع سدادات السيليكون في آذانهم أثناء العمل.
- ٤ لا ترتاح الأذن لسماع أصوات آلات الحفر.
- ٥ اختلاف النغمات الموسيقية عن الضوضاء من حيث التردد. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٦ لا ينتقل الصوت في الفراغ.
- ٧ صوت المرأة أكثر حدة من صوت الرجل. (القادر ٢٠٢٣)

## ١٩ ماذا يحدث عند...؟

- ١ زيادة طول الوتر المهتز بالنسبة لدرجة الصوت.
- ٢ نقص طول الجزء المهتز من الوتر بالنسبة لدرجة الصوت. (الحيرة ٢٠٢٢)
- ٣ تعرض الإنسان للضوضاء بصفة مستمرة. (الحيرة ٢٠٢٢)
- ٤ زيادة تردد النغمات الصوتية بالنسبة لدرجة الصوت. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٥ زيادة الزمن اللازم لدوران عجلة سافار عند ملامستها لصفحة مرنة.
- ٦ زيادة سرعة دوران الترس الملامس للصفحة المرنة في عجلة سافار.
- زيادة عدد أسنان الترس في عجلة سافار (بالنسبة لدرجة الصوت).

## ٢٠ قارن بين كل من:

- ١ النغمة الموسيقية والضوضاء، مع ذكر مثال. (المحيرة ٢٠٢٢)
- ٢ الصوت الحاد والصوت الغليظ من حيث التردد، مع ذكر مثال. (الغريبة ٢٠١٩)
- ٣ سرعة الصوت في الهواء وسرعته في الماء.

## ٢١ اذكر استخدامًا أو أهمية واحدة لكل مما يأتي:

- ١ سدادات الأذن. (الأسبوعية ٢٠٢٢)
- ٢ عجلة سافار. (الشرقية ٢٠٢٣)

## ٢٢ استخراج الكلمة غير المناسبة، ثم اذكر ما يربط باقي الكلمات:

- ١ صوت شاكوش - صوت عصفور - صوت دراجة بخارية - صوت انفجار. (القلوبية ٢٠٢٢)
- ٢ شدة الصوت - نوع الصوت - سرعة الصوت - درجة الصوت. (الحيرة ٢٠٢٣)

## ٢٣ اذكر العلاقة الرياضية بين كل من (مع رسم العلاقة البيانية):

- ١ درجة الصوت والتردد.
- ٢ عدد أسنان ترس بعجلة سافار، وتردد الصوت الناتج عنه. (الشرقية ٢٠٢٣)

## ١٤ ما الأساس العلمى الذى يعتمد عليه كل من ... ؟

١ تصنيف الأصوات إلى نغمات موسيقية وضوضاء.

٢ تعيين تردد نغمة من عجلة سافار.

(القليوبية ٢٠٢٢)

## ١٥ مسائل:

١ احسب تردد موجة صوتية، طولها الموجى ١,٧ متر إذا كانت سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م/ث. (الجيزة ٢٠١٩)

٢ احسب تردد النغمة الموسيقية المماثلة لتردد نغمة صادرة من عجلة سافار عندما تدار بسرعة ٩٦٠ دورة كل دقيقتين، علماً بأن عدد أسنان الترس ٣٠ سنًا. (الأزهر / بنى سويف ٢٠٢٣)

٣ احسب تردد النغمة بالميجا هيرتز الصادرة من عجلة سافار تدور بسرعة ٣٦٠ دورة فى الدقيقة وعدد أسنان الترس ١٠ أسنان. (القليوبية ٢٠٢٣)

٤ احسب الزمن الدورى لنغمة موسيقية مماثلة لزمن نغمة صادرة عن عجلة سافار عندما تدار العجلة بسرعة ١٨٠ دورة فى الدقيقة علماً بأن عدد أسنان الترس ١٥ سنًا. (الغربية ٢٠١٩)

٥ إذا كان عدد أسنان الترس فى عجلة سافار ٤٠ سنًا ويدور ٣٦٠ دورة فى الدقيقة ليصدر نغمة صوتية طولها الموجى ١,٤ متر، فاحسب: (الدقهلية ٢٠٢٣)

(أ) تردد النغمة الصوتية الناتجة بالكيلو هيرتز.

(ب) سرعة الموجة الصوتية.

٦ إذا كان عدد الدورات التى يحدثها ترس فى عجلة سافار فى ١٠٠ ثانية مضروباً فى عدد الأسنان يساوى ٢٨٨٠٠، فاحسب تردد النغمة الصوتية الصادرة عنه.

٧ أدير عجلة سافار بمعدل ١٥٠ دورة فى الدقيقة، وبملامسة أسنان أحد التروس لصفحة مرنة صدر صوت تردده ٣٠٠ هيرتز، ما عدد أسنان الترس؟ (الشرقية ٢٠٢٣)

٨ احسب عدد الدورات التى يدورها ترس فى عجلة سافار عدد أسنانه ٦٠ سنًا فى دقيقة ونصف ليصدر نغمة ترددها ٢٥٠ هيرتز.

٩ إذا كان عدد أسنان أحد تروس عجلة سافار ٢٥ سنًا ويدور ١٥٠ دورة فى نصف دقيقة ليصدر نغمة معينة، فاحسب عدد أسنان ترس آخر يصدر نغمة لها نفس التردد ويدور ٧٥ دورة فى دقيقة ونصف.

١٠ احسب الزمن بالدقائق الذى تستغرقه عجلة سافار لعمل ٦٠٠ دورة كاملة، إذا كان عدد أسنان الترس ٦٠ سنًا وتردد الصوت الناشئ عن الصفحة المرنة الملامسة للترس ١٥٠ هيرتز.

١١ إذا علمت أن مدى ترددات الأصوات التى يسمعها الإنسان من ٢٠ هيرتز: ٢٠٠٠٠ هيرتز، وكانت سرعة الصوت فى الهواء ٣٤٠ م/ث، فما الطول الموجى لأطول موجة صوتية يمكن للإنسان سماعها؟

١٢ ترس عدد أسنانه ٣٠ سنًا يدور بسرعة ١٠٠ دورة كل دقيقة فإن: (القاهرة ٢٠٢٣)

(أ) تردد الترس (٣٠ - ٥٠ - ٣٠٠) هيرتز.

(ب) إذا كان الطول الموجى للموجة ٢ متر فإن سرعة الموجة الصادرة يكون (٢ - ٥٠ - ١٠٠) م/ث.

(ج) نوع الموجة الصادرة (طولية - مستعرضة).

(د) هل تنتقل الموجة الصادرة فى الفراغ؟ (نعم - لا)



## شدة الصوت - نوع الصوت

### أكمل العبارات الآتية:

- ١ شدة الصوت خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات من حيث ..... أو.....
- ٢ تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما تناسبًا ..... مع مربع المسافة بين مصدر الصوت وتلك النقطة، وتسمى هذه العلاقة بقانون .....
- ٣ تقاس شدة الصوت بوحدة ..... أما مستوى شدة الصوت فبوحدة .....
- ٤ من العوامل التي تؤثر على شدة الصوت ..... و.....
- ٥ شدة الصوت عند نقطة ما تتناسب ..... مع مربع سعة الاهتزازة.
- ٦ نوع الصوت خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى لو كانت متساوية في ..... و.....
- ٧ تستطيع أذن الإنسان أن تميز الأصوات التي يتراوح ترددها من ..... إلى .....
- ٨ تردد الموجات دون السمعية يقل عن .....
- ٩ يصدر عن جهاز السونار موجات ..... يزيد ترددها على .....
- ١٠ تستخدم الموجات ..... في تفتيت حصوات الكلى والحالب دون إجراء عمليات جراحية.
- ١١ تستخدم الموجات ..... في تعقيم المواد الغذائية.
- ١٢ تزداد شدة الصوت عند ..... كثافة الوسط.
- ١٣ تثبت أوتار العود الموسيقى على صندوق خشبي أجوف لزيادة ..... الصوت.
- ١٤ شدة الصوت في ثاني أكسيد الكربون ..... شدته في الهواء.
- ١٥ يتوقف نوع الصوت على النغمات ..... المصاحبة للنغمة ..... لمصدر الصوت.
- ١٦ النغمة المركبة هي نغمة ..... مصحوبة بنغمة .....
- ١٧ النغمات التوافقية أقل ..... وأعلى ..... من النغمة الأساسية المصاحبة لها. (الإسماء)

### اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة من الإجابات التالية:

- ١ كل مما يلي من العوامل التي تتوقف عليها شدة الصوت عدا .....  
(أ) سعة الاهتزازة (ب) التردد (ج) كثافة الوسط (د) اتجاه الرياح
- ٢ تستخدم الموجات ..... في الفحوص الطبية.  
(أ) السمعية (ب) فوق السمعية (ج) دون السمعية (د) المستعرضة
- ٣ عند زيادة كثافة الوسط فإن شدة الصوت .....  
(أ) تزداد (ب) تقل (ج) لا تتغير (د) لا توجد إجابة صحيحة

٤ شدة صوت عيارنارى عند سفح الجبل ..... شدته عند قمة الجبل. (النيوم ٢٠٢٣)

(أ) أكبر من (ب) أقل من

(ج) تساوى (د) لا توجد إجابة صحيحة

٥ تستطيع الأذن أن تميز بين الأصوات المختلفة اعتمادًا على ..... (القليوبية ٢٠٢٢)

(أ) درجة الصوت (ب) شدة الصوت

(ج) نوع الصوت (د) جميع ما سبق

٦ تميز أذن الإنسان الصوت الذى تردده ..... (الجيزة ٢٠٢٣)

(أ) ٥٠ كيلو هيرتز (ب) ٣٠ كيلو هيرتز

(ج) ٣٠٠ هيرتز (د) ١٠ هيرتز

٧ يستخدم الطبيب الموجات ذات التردد ..... لتفتيت حصوات الكلى والحالب. (القاهرة ٢٠٢٢)

(أ) أكثر من ٢٠ هيرتز (ب) الذى يساوى ٢٠ هيرتز

(ج) أكبر من ٢٠ كيلو هيرتز (د) ١٥ كيلو هيرتز

٨ تزداد شدة الصوت إلى .... قيمتها عندما تزداد سعة الاهتزاز بمقدار الضعف. (المنوفية ٢٠٢٣)

(أ) ضعف (ب) ثلاثة أمثال

(ج) أربعة أمثال (د) لا توجد إجابة صحيحة

٩ إذا زادت المسافة بين مصدر الصوت والمستمع من ٣ أمتار إلى ٦ أمتار فإن شدة الصوت تقل إلى ..... (الغربية ٢٠١٩)

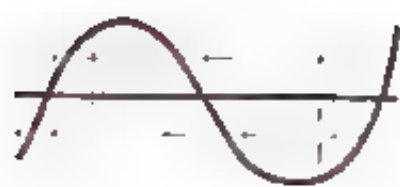
(أ) التسع (ب) الربع (ج) الثلث (د) النصف

١٠ مصدر صوت تردده ٢٥٠٠٠ اهتزازة/ثانية، هذه الموجات تسمى .....

(أ) سمعية (ب) فوق السمعية

(ج) تحت سمعية (د) مستعرضة

١١ الشكل ..... يعبر عن موجة صوتية ذات تردد منخفض وعالية الشدة.



(د)



(ج)



(ب)



(أ)

١٣ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة فيما يأتى:

١ خاصية تميز بها الأذن بين الأصوات من حيث القوة أو الضعف. (بنى سويف ٢٠٢٣)

٢ مقدار الطاقة الصوتية الساقطة عمودياً على وحدة المساحات المحيطة بتلك النقطة فى الثانية الواحدة. (البحيرة ٢٠٢٢)



٣ تتناسب شدة الصوت عند نقطة ما عكسيًا مع مربع بعد هذه النقطة عن مصدر الصوت.

(التمرين ٢٠٤٣)

٤ نغمات مصاحبة للنغمات الأساسية أعلى منها في الدرجة وأقل منها في الشدة.

(التمرين ٢٠٤٣)

٥ نغمة أساسية تصاحبها نغمة توافقية.

٦ خاصية تميز بها الأذن الأصوات من حيث طبيعة مصدرها حتى لو تساوت في الدرجة والشدة.

(التمرين ٢٠٤٣)

٧ موجات صوتية يتراوح ترددها من ٢٠ هيرتز: ٢٠ كيلو هيرتز.

(التمرين ٢٠٤٤)

٨ موجات صوتية يقل ترددها عن ٢٠ هيرتز.

(التمرين ٢٠٤٣)

٩ موجات صوتية يزيد ترددها على ٢٠ ألف هيرتز.

(التمرين ٢٠٤٣)

١٠ موجات صوتية تستخدم في الكشف عن عيوب الصناعة.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ مع التصويب:

١ من العوامل المؤثرة على شدة الصوت اتجاه الرياح. ( )

٢ الموجات دون السمعية ترددها يزيد على ٢٠ هيرتز. ( )

٣ تقل شدة الصوت للربع إذا زادت المسافة بين مصدر الصوت والأذن للضعف. ( )

٤ عند زيادة سعة الاهتزازة إلى الضعف تقل شدة الصوت إلى النصف. ( )

٥ تقل شدة الصوت عند ملامسة مصدر الصوت لصندوق رنان. ( )

٦ يتوقف نوع الصوت على سعة اهتزاز مصدره. ( )

صوب ما تحته خط في العبارات الآتية:

١ تتوقف درجة الصوت على سعة اهتزازة مصدره. (التمرين ٢٠٤٤)

٢ النغمة الصادرة عن الشوكة الرنانة تتكون من نغمة أساسية مصحوبة بنغمة توافقية.

٣ تتكون النغمة المركبة من نغمة أساسية + نغمة بسيطة.

٤ تستخدم الموجات السمعية في الفحوص الطبية ومعرفة نوع وحالة الجنين.

٥ كلما ابتعدت عن زميل يصدر صوتًا زادت شدة الصوت.

٦ كلما زادت مساحة السطح زاد نوع الصوت.

٧ تزداد درجة الصوت بزيادة كثافة الوسط الذي ينتقل فيه.

٨ شدة صوت عيار نارى على قمة جبل تساوى شدته عند السفح.

ما المقصود بكل من...؟

١ قانون التريع العكسى للصوت. (التمرين ٢٠٤٨)

٢ نوع الصوت. (التمرين ٢٠٤٣)

٣ النغمة التوافقية. (التمرين ٢٠٤٨)

٤ الموجات السمعية. (التمرين ٢٠٤٩)

٥ الموجات دون السمعية. (التمرين ٢٠٤٣)

٦ الديسبيل.

## ٧٠ علل لما يأتي:

- ١ يمكن التمييز بين صوت الكمان وصوت البيانو المتساويين في الشدة والدرجة. (القليوبية ٢٠٢٢)
- ٢ - اختلاف صوت البيانو عن صوت الكمان حتى لو اتفقا في الدرجة والشدة. (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٣ لا تصطدم الدلافين بالعوائق المائية أثناء السباحة. (القليوبية ٢٠١٩)
- ٤ تستخدم الموجات فوق السمعية في المجالات الحربية. (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٥ تستخدم الموجات فوق السمعية في الفحوصات الطبية. (الأزهر/الجيزة ٢٠٢٣)
- ٦ عندما تقل المسافة بين مصدر الصوت والأذن للنصف تزيد شدة الصوت إلى أربعة أمثال. (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٧ يفضل الجلوس في الصفوف الأمامية على الصفوف الخلفية في قاعات المحاضرات. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٨ نغمة تليفون محمول في اليد أضعف منها عند وضع التليفون على صندوق رنان. (البحيرة ٢٠١٩)
- ٩ تثبت أوتار العود الموسيقى على صندوق خشبي أجوف. (البحيرة ٢٠١٩)
- ١٠ شدة الصوت عند إطلاق عيار نارى عند قمة جبل أقل من شدته عند سفح الجبل. (البحيرة ٢٠٢٢)
- ١١ لا يسمع الإنسان موجات جهاز السونار عند عمل الفحوصات الطبية. (المنوفية ٢٠٢٣)

## ٧١ ماذا يحدث عند...؟

- ١ زيادة المسافة بين أذن مستمع ومصدر الصوت إلى الضعف بالنسبة لشدة الصوت. (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ٢ زيادة سعة الاهتزاز لمصدر صوتى إلى الضعف. (الدقهلية ٢٠١٨)
- ٣ ملامسة مصدر الصوت لجسم رنان. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٤ زيادة مساحة السطح المهتز بالنسبة لشدة الصوت. (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٥ زيادة كثافة الوسط المادى الذى ينتقل فيه الصوت (بالنسبة لشدة الصوت). (الإسماعيلية ٢٠٢٣)
- ٦ خلخلة الهواء داخل ناقوس زجاجى به مصدر صوتى. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٧ هبوب الرياح فى نفس اتجاه صوت القطار. (القليوبية ٢٠٢٢)
- ٨ تسليط موجات فوق سمعية على حصوات متكونة بالكلى والحالب. (أسيوط ٢٠٢٢)
- ٩ تعرض بعض أنواع الفيروسات للموجات فوق السمعية. (المنوفية ٢٠٢٣)
- ١٠ تعرض المواد الغذائية والماء واللبن إلى الموجات فوق السمعية. (دمياط ٢٠٢٣)

## ٧٢ قارن بين كل من:

- ١ الموجات دون السمعية والموجات السمعية والموجات فوق السمعية. (من حيث التردد). (الجيزة ٢٠٢٣)
- ٢ النغمة الأساسية والتوافقية المصاحبة لها. (من حيث الشدة والدرجة). (الغربية ٢٠١٩)
- ٣ شدة الصوت فى الهواء وشدة الصوت فى ثانى أكسيد الكربون.



### ١١٨ اذكر مثالاً واحداً لكل من:

- ١ صوت ضعيف.
  - ٢ صوت قوى.
  - ٣ نغمة بسيطة.
  - ٤ نغمة مركبة.
  - ٥ جهاز يصدر موجات فوق سمعية.
- (الشرقية ٢٠٢٣)  
(الإسكندرية ٢٠٢٤)  
(الشرقية ٢٠٢٣)  
(قنا ٢٠٢٣)

### ١١٩ اذكر استخداماً (أهمية) واحداً لكل مما يأتي:

- ١ الصندوق الرنان.
  - ٢ الموجات فوق السمعية فى المجال الطبى.
  - ٣ الموجات فوق السمعية فى الحروب.
  - ٤ الموجات فوق السمعية فى مجال الصناعة.
- (القاهرة ٢٠٢٣)  
(بنى سويف ٢٠٢٣)  
(الشاذلية ٢٠٢٤)  
(قنا ٢٠٢٣)

### ١٢٠ استخراج الكلمة غير المناسبة، ثم اذكر ما يربط باقى الكلمات:

- ١ اتجاه الرياح - التردد - مساحة السطح - كثافة الوسط.
  - ٢ ٢٠ كيلو هيرتز - ١٥ هيرتز - ٢٠ هيرتز - ١٧ كيلو هيرتز.
- (أسوان ٢٠٢٣)  
(البحيرة ٢٠٢٤)

### ١٢١ اذكر العلاقة بين كل من:

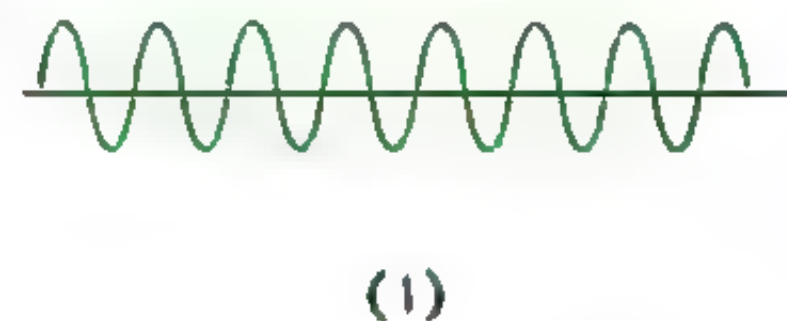
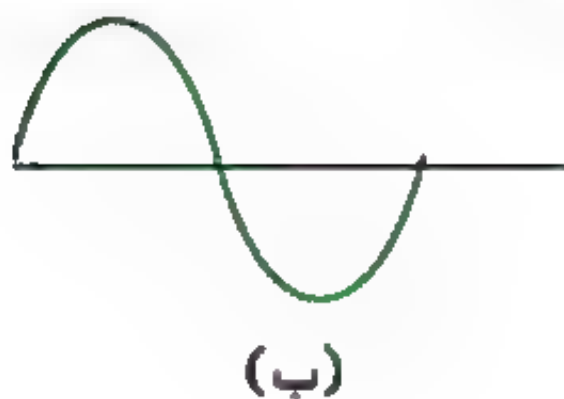
- ١ شدة الصوت والمسافة بين الأذن ومصدر الصوت.
  - ٢ شدة الصوت وسعة الاهتزازة.
  - ٣ سرعة الموجات دون السمعية والموجات فوق السمعية فى الهواء.
- (القليوبية ٢٠٢٣)

### ١٢٢ ادرس الأشكال الآتية:

١ ما الذى تدل عليه الأشكال الآتية...؟



٢ أى الشكلين التاليين يمثل نغمة حادة؛ نغمة عالية الشدة....؟



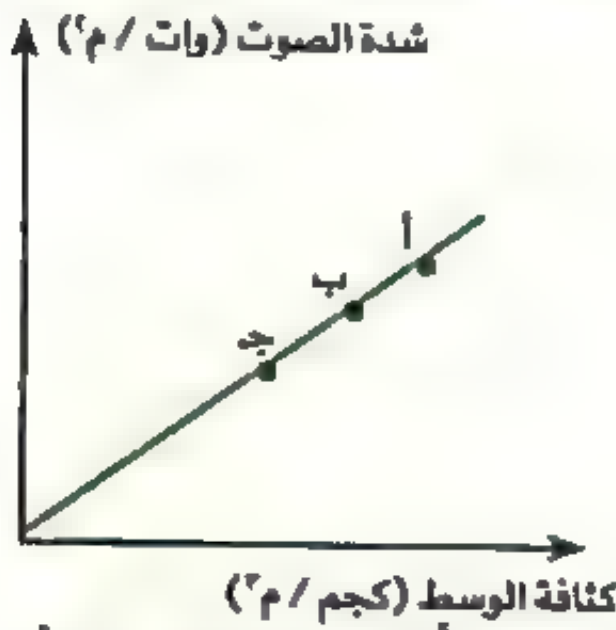


١ أي الشخصين يمكنه سماع صوت القطار بوضوح أكثر؟  
مع بيان السبب.

٢ أيهما له طول موجي أكبر، موجة صوتية أم موجة كهرومغناطيسية عند التساوي في التردد؟ مع التعليل.

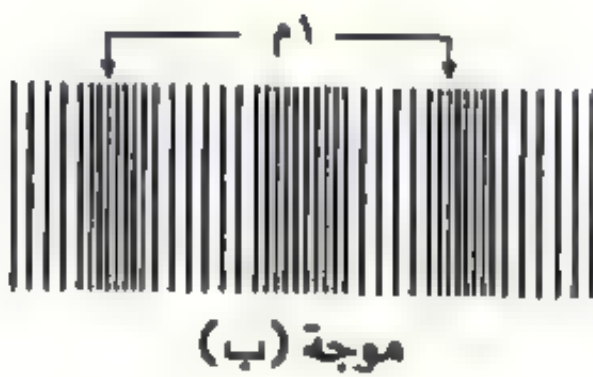
٣ احسب النسبة بين تردد نغمتين مختلفتين صادرتين من عجلة سافار خلال فترة زمنية واحدة إذا علمت أن عدد أسنان ترسي العجلة ٦٠، ١٠٠ سن وعدد دورات كل منهما خلال التجربة ٨٠ و ١٢٠ دورة.  
(البحيرة ٢٠١٩)

٤ احسب النسبة بين شدتي صوت عند نقطتين مختلفتين تبعد الأولى عن مصدر الصوت ٤ أمتار والثانية تبعد عنه ١٠ أمتار.

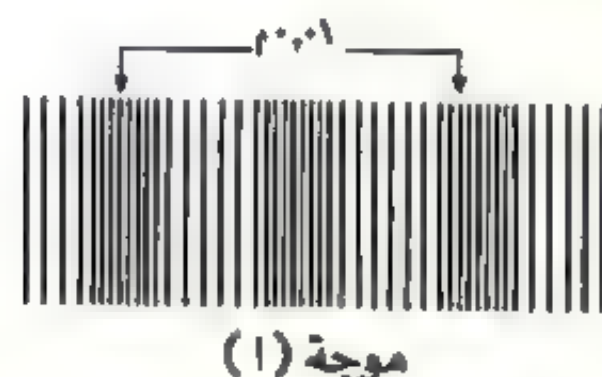


٥ الشكل المقابل يعبر عن العلاقة بين شدة الصوت وكثافة الوسط، أي النقاط أقوى في شدة الصوت؟ وأيها أضعف؟ ولماذا؟

٦ الشكلان الآتيان يمثلان موجتين صوتيتين (أ)، (ب)، فإذا علمت أن سرعة الصوت في الهواء ٣٤٠ م/ث



موجة (ب)



موجة (أ)

(أ) فاحسب تردد كلٍّ من الموجتين.  
(ب) أيٌّ من هاتين الموجتين تستخدم في تفتيت حصوات الكلى والحالب؟ (مع بيان السبب)  
٧ موجتان صوتيتان (أ، ب) تتحركان في الماء، فإذا كان الطول الموجي لـ (أ) يساوي نصف الطول الموجي لـ (ب) فاحسب النسبة بين:  
(أ) سرعة الموجتين.  
(ب) تردد الموجتين.





## (١) اخترا إجابة الصحيحة:

١ الصوت الذي تردده ٦٠٠ هيرتز يكون أكثر غلظة من الصوت الذي تردده ..... هيرتز. (أ) ٦٠٠

(١) ٢٠٠ (ب) ٤٠٠ (ج) ٥٠٠ (د) ٨٠٠

٢ من العوامل المؤثرة في شدة الصوت ما يلي عدا ..... (أ) ١٠٠

(١) سعة الاهتزاز (ب) التردد (ج) كثافة الوسط (د) اتجاه الرياح

٣ يعبر مقياس الديسيبل عن ..... (ب) ١٠٠

(١) درجة الصوت (ب) شدة الصوت

(ج) نوع الصوت (د) مستوى شدة الصوت

(ب) اذكر مثالاً واحداً لكل من:

١ صوت غليظ. (ب) ١٠٠

٢ جهاز يصدر عنه موجات صوتية ترددها أعلى من ٢٠ كيلو هيرتز. (أ) ١٠٠

## (١) أكمل العبارات الآتية:

١ يصدر الخفاش موجات ..... (الدنيا ٢٠٢٣)

٢ يتوقف نوع الصوت على النغمات ..... المصاحبة للنغمة الأساسية. (أ) ١٠٠

٣ كلما قل طول الوتر المهتز ازداد ..... الصوت الصادر عنه، وبالتالي تزداد ..... الصوت. (أ) ١٠٠

(ب) ترس في عجلة سافار له ٦٠ سنًا ويدور ٩٠٠ دورة في الدقيقة. احسب تردد الصوت

الناجم من صفيحة ملامسة له أثناء الدوران. (أ) ١٠٠

(١) صل من العمود (أ) بما يناسبه من العمود (ب): (أ) ١٠٠

(ب)	(أ)
(١) ترددها أقل من ٢٠ هيرتز.	١- شدة الصوت
(ب) نميز بها بين صوت المرأة والرجل.	٢- نوع الصوت
(ج) تستخدم في تعقيم المواد الغذائية.	٣- موجات تحت سمعية
(د) خاصية تميز بين الصوت القوي والضعيف.	٤- موجات فوق سمعية
(هـ) خاصية تميز بين الأصوات من حيث طبيعة المصدر.	

(ب) علل:

١ الصوت المنتقل في الهواء أقل شدة من الصوت المنتقل في غاز ثاني أكسيد الكربون. (أ) ١٠٠

٢ موجات الصوت ميكانيكية. (أ) ١٠٠

٨٥ : ١٠٠

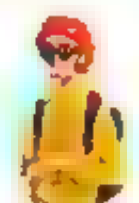
٦٥ : ٨٤

٥٠ : ٦٤

٥٠ : ٥٠

تابع مستواك

★★★★★



حل تدريبات اختر



## الطبيعة الموجية للضوء



شاهد الفيديو

# ذاكر

الدرس ١٢

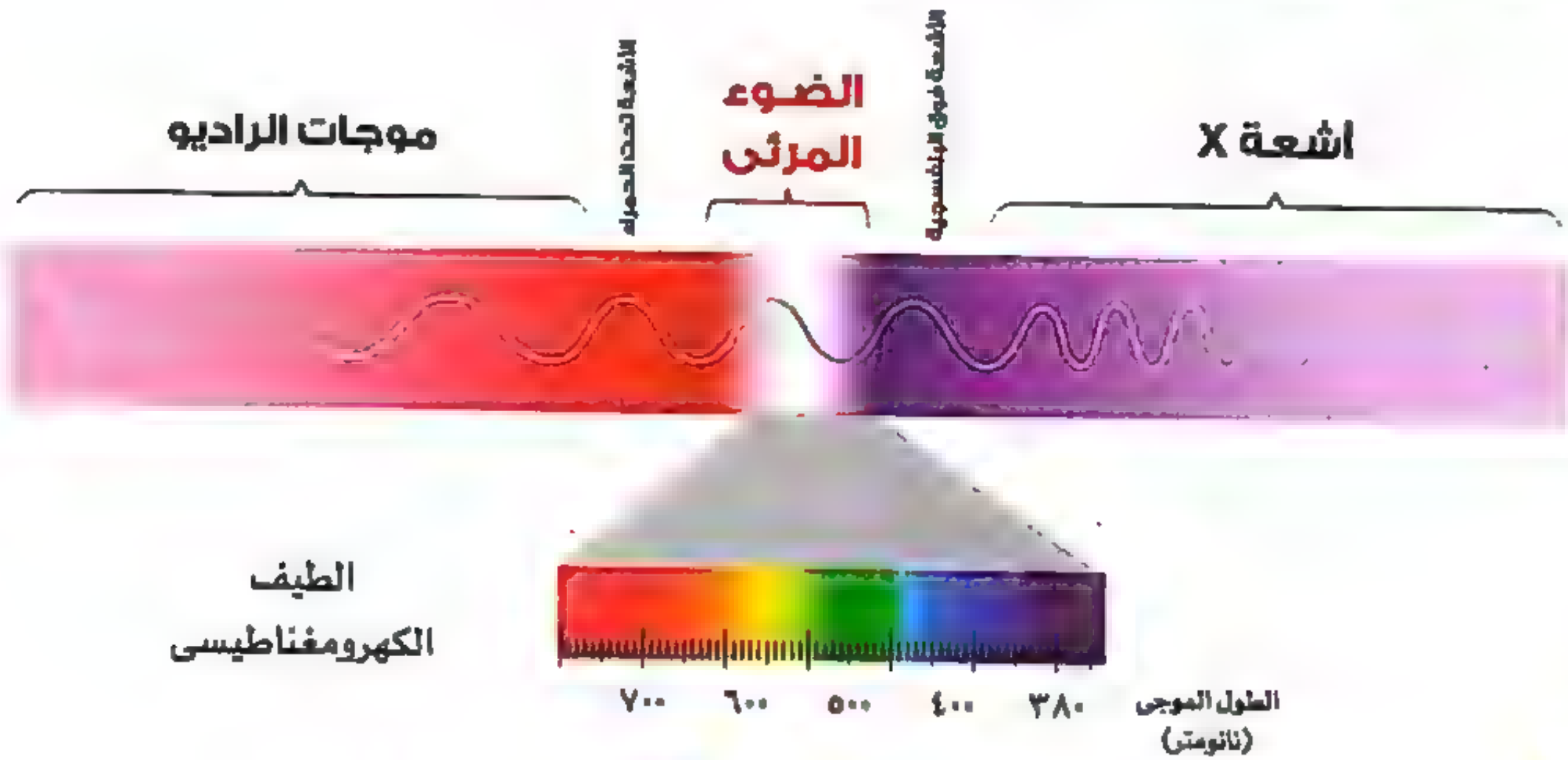


فكر

- الضوء صورة من صور الطاقة الهامة في حياتنا؛ حيث يؤثر الضوء على حاسة الإبصار للعين فتسبب الرؤية التي من خلالها يمكننا اكتشاف العالم من حولنا.
- يعتبر الضوء من الموجات ..... ☐ الميكانيكية ☐ الكهرومغناطيسية

### الضوء المرئي

يعتبر الضوء المرئي أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي.



### معلومة إثرائية

- يعتبر الحسن بن الهيثم (عالم عربي) مؤسس علم الضوء ومخترع الخزانة ذات الثقب، والتي كانت مقدمة لعمل الكاميرا، وهو الذي فسركيف ترى العين الأشياء.

### الضوء المرئي

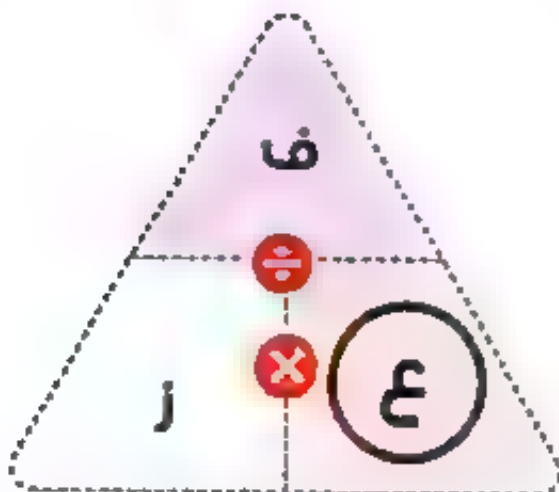
موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر.

### سرعة الضوء

المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة..

$$\text{سرعة الضوء (ع)} = \frac{\text{المسافة (ف)}}{\text{الزمن (ز)}}$$

ينتقل الضوء في الفراغ بسرعة ثابتة مقدارها  $3 \times 10^8$  م/ث.





- ◀ الشمس هي المصدر الرئيسي للطاقة الضوئية على سطح الأرض.
- ◀ يسمى الضوء الصادر عن الشمس بالضوء الأبيض.

للتعرف على مكونات الضوء الأبيض نقوم بإجراء النشاط التالي:

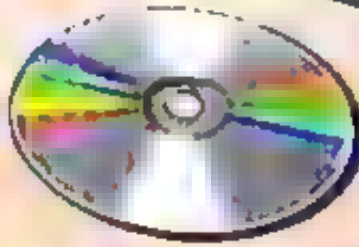
### نشاط تحليل الضوء الأبيض

**الأدوات:** قرص مدمج (CD)، منضدة.

#### خطوات العمل

- 1- ضع القرص المدمج (CD) على سطح منضدة بحيث يواجه سطحه اللامع مصدرًا للضوء الأبيض كأشعة الشمس (مصدر ضوء أبيض).

#### الرسم التوضيحي



#### الملاحظة

- نشاهد ظهور ٧ ألوان (ألوان الطيف المرئي) على وجه القرص اللامع نتيجة لتحليل الضوء الأبيض.

#### الاستنتاج

- ◀ يتكون الضوء الأبيض من خليط من سبعة ألوان تعرف بألوان الطيف، وهي: (أحمر - برتقالي - أصفر - أخضر - أزرق - نيلي - بنفسجي)

#### مقال

يعتبر ضوء الشمس ضوءًا مركبًا.

- ◀ لأنه يتكون من سبعة ألوان تسمى ألوان الطيف.

### سؤال؟

أكمل العبارتين الآتيتين:

- 1- الضوء المرئي عبارة عن موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ..... نانومتر.
- 2- سرعة الضوء هي ..... التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة ومقدارها ..... م/ث.

## ● المنشور الثلاثي الزجاجي

◀ يستخدم المنشور الثلاثي الزجاجي في تحليل الضوء الأبيض إلى سبعة ألوان.



### مما سبق نستنتج أن:

- ألوان الطيف السبعة: تتفق في السرعة.
- تختلف في كل من: (الطول الموجي - التردد - زاوية الانحراف).



### ماذا يحدث عندما:

- ◀ يسقط ضوء أبيض على أحد أوجه المنشور الثلاثي الزجاجي.
- يتحلل الضوء الأبيض إلى ألوان الطيف السبعة.

### (i) معلومة إثرائية

- الجدول التالي يوضح الأطوال الموجية لمكونات الضوء المرئي:

لون الضوء	البنفسجي	النيلي	الأزرق	الأخضر	الأصفر	البرتقالي	الأحمر
الطول الموجي (نانومتر)	400:350	450:400	500:450	550:500	600:550	650:600	700:650



## طاقة موجة الضوء

### معلومة إثرائية

- «ماكس بلانك» عالم ألماني وهب حياته للفيزياء والموسيقى، وهو مؤسس نظرية الكم، ونال جائزة نوبل عام ١٩١٨م.

أثبت العالم الألماني ماكس بلانك في عام ١٩٠٠م أن طاقة موجة الضوء تتكون من كمات من الطاقة تعرف بالفوتونات.

### الفوتونات



هي كمات الطاقة المكونة لموجة الضوء.

توصل ماكس بلانك إلى أن طاقة الفوتون تتناسب طرديًا مع تردد موجة الضوء.

طاقة الفوتون  $\propto$  تردد الفوتون

$$\text{طاقة الفوتون} = \text{مقدار ثابت} \times \text{تردد الفوتون}$$

يعرف هذا المقدار الثابت باسم ثابت بلانك.

$$\therefore \text{طاقة الفوتون} = \text{ثابت بلانك} \times \text{تردد الفوتون}$$



### علل

طاقة فوتون الضوء الأخضر أكبر من طاقة فوتون الضوء الأحمر.  
لأن تردد فوتون الضوء الأخضر أكبر من تردد فوتون الضوء الأحمر.

طاقة الفوتون تتناسب عكسيًا مع طوله الموجي.

### تطبيقاً على

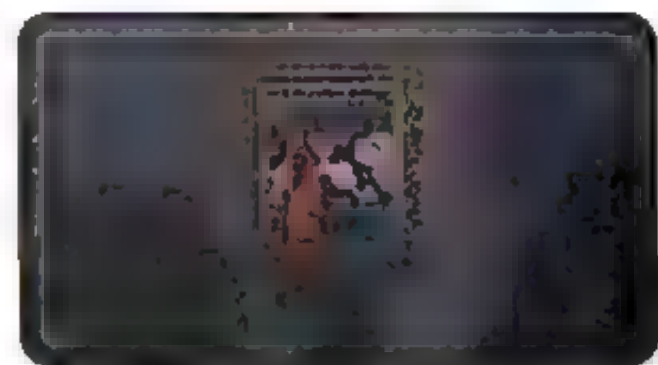
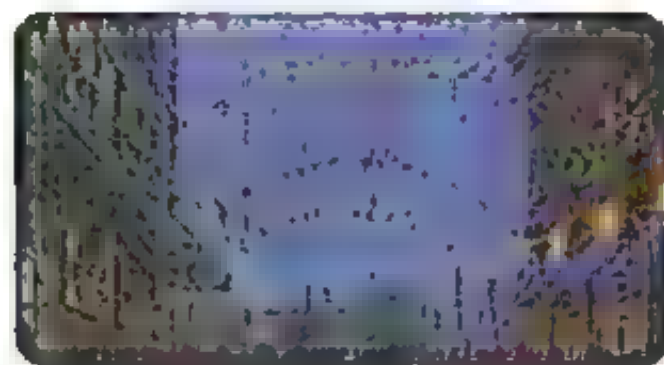
الضوء المرئي = طاقة موجة  
الضوء صفحة ٢٦ بكتاب ملحق  
بنك الأسئلة والإجابات

### تطبيق حياتي

#### الكشافات الضوئية:

- يستخدم الضوء في كثير من الديكورات المنزلية؛ مثل:

- الكشافات الضوئية: تستخدم في إبراز اللوحات الفنية.
- مصابيح الزينة: تستخدم في إدخال الحيوية والبهجة على المكان.
- الأباجورات: تستخدم في تركيز الضوء للقراءة.



٤١٧ اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين:

- أ الضوء الأقرب إلى رأس المنشور عند تحليل الضوء هو .....  
 (الأحمر - الأصفر - البنفسجي) (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ب طاقة فوتون الضوء الأخضر ..... طاقة فوتون الضوء الأصفر.  
 (أكبر من - تساوى - أقل من) (الإسكندرية ٢٠٢٣)
- ج النسبة بين تردد فوتون الضوء البنفسجي إلى تردد الضوء الأحمر ..... الواحد الصحيح.  
 (أكبر من - أقل من - تساوى) (الفيوم ٢٠٢٢)

٤١٨ اكمل العبارات الآتية:

- أ يتكون الضوء الأبيض من ..... ألوان تعرف باسم .....  
 (بني سويف ٢٠٢٣)
- ب أعلى ألوان الطيف ترددًا هو ..... وأقلها ترددًا هو .....  
 (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ج يعتبر اللون ..... أقل الألوان انحرافًا وأكبرها .....  
 (الدقهلية ٢٠٢٢)
- د يتكون الضوء من كمات من الطاقة تسمى .....  
 (أسيوط ٢٠٢٣)

٤١٩ اكتب المفهوم العلمى لكل من:

- أ موجات كهرومغناطيسية يتراوح طولها الموجى بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر.  
 (الدقهلية ٢٠٢٢)
- ب المسافة التى يقطعها الضوء فى الثانية الواحدة.  
 (الجيزة ٢٠٢٣)
- ج حاصل ضرب التردد \* ثابت بلانك.  
 (الدقهلية ٢٠٢٣)
- د النسبة بين طاقة الفوتون والتردد.  
 (المنوفية ٢٠٢٢)

٤٢٠ علل لما يأتى:

- أ يصل إلينا ضوء الشمس رغم الفراغ والبعد الشاسعين.  
 (المنوفية ٢٠٢٢)
- ب طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البنفسجى.  
 (السويس ٢٠١٩)

(الغربية ٢٠٢٢)



٤٢١ فى الشكل المقابل:

- أ أى من الشعاعين يشير إلى الضوء الأحمر؟  
 ب وأى الشعاعين يشير إلى الضوء البنفسجى؟

٤٢٢ استخراج الكلمة غير المناسبة من بين الكلمات الآتية، ثم اربط بين باقى الكلمات:

- أ طاقة الفوتون - الطول الموجى - التردد - ثابت بلانك.  
 (بني سويف ٢٠٢٣)
- ب أصفر - أبيض - أزرق - أخضر.  
 (الجيزة ٢٠٢٣)



◀ تقسم الأوساط المادية تبعاً لنفاذ الضوء خلالها إلى:

### وسط شفاف

◀ وسط يسمح بنفاذ الضوء خلاله ويمكن رؤية الأجسام خلفه بوضوح.

مثل



الهواء - الماء النقي -  
الزجاج الشفاف

### وسط شبه شفاف

◀ وسط يسمح بنفاذ جزء من الضوء خلاله ويمتص الجزء الآخر ويمكن رؤية الأجسام خلفه بوضوح أقل.

مثل

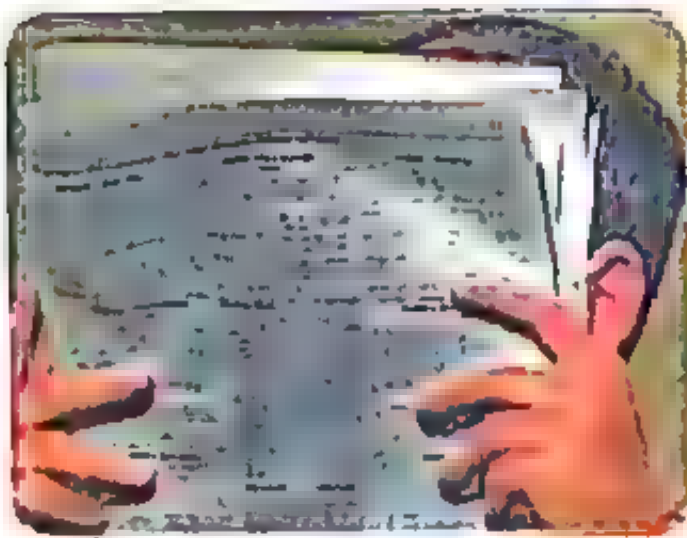


الزجاج المصنفر -  
المنديل الورقي

### وسط معتم

وسط لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله ولا يمكن رؤية الأجسام خلفه.

مثل



الجلد - اللين - ورق الشجر

### ملحوظة

• زيادة سمك الوسط الشفاف أو شبه الشفاف تقلل من نفاذية الضوء خلاله.

### علا

١- عدم رؤية الأسماك بالقرب من قاع نهر النيل بالرغم من أن الماء وسط شفاف.

◀ لأنه كلما زاد سمك الوسط الشفاف قل نفاذ الضوء خلاله.

٢- يمكن رؤية قطعة النقود الموجودة في كوب به ماء.

◀ لأن الماء وسط شفاف يسمح بنفاذ الضوء خلاله.

٣- عدم رؤية الشوائب الموجودة في العسل الأسود.

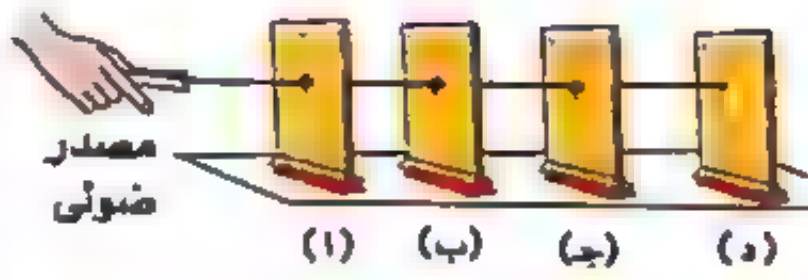
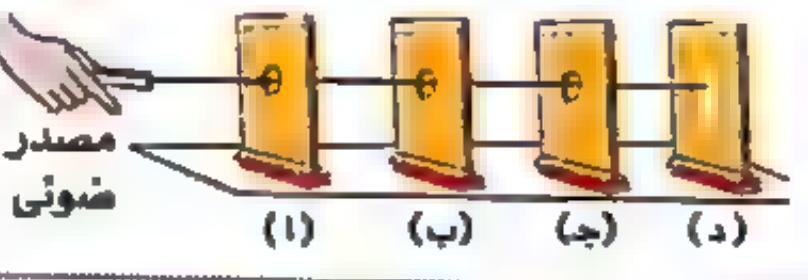

◀ لأن العسل الأسود وسط معتم لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله.



ينتقل الضوء في الأوساط المادية الشفافة على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم في سمكها.

### نشاط: يوضح انتقال الضوء في خطوط مستقيمة

**الأدوات:** ٤ كروت من الورق المقوى - قطع صلصال - لوح من الورق الأبيض - مصدر ضوئي.

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
• تتكون بقعة ضوئية على الكارت «د».		١ نصنع ثقبًا جانبيًا في ثلاثة كروت بنفس الكيفية. ٢ نثبت الكروت الأربعة بالصلصال على لوح الورق الأبيض بحيث تكون الثقوب على استقامة واحدة كما بالشكل.
• تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الكارت (د).		٣ قم بتوجيه ضوء المصدر الضوئي إلى ثقب الكارت «ا» وسجل ما تراه على الكارت الأخير «د».
• لا تتكون بقعة ضوئية على الكارت «د» وإنما تتكون على الكارت «ب».		٤ كرر الخطوة السابقة بعد زيادة مساحة ثقب الكروت. ٥ نحرك الكارت «ب» إلى اليسار قليلًا ونسجل ما نراه.

### الاستنتاج




ينتقل الضوء في الوسط المادي الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم في سمكها.



للتعرف على مفهوم شدة الاستضاءة نقوم بإجراء النشاط التالي:

**نشاط:** يوضح العلاقة بين شدة الاستضاءة لسطح وبعد مصدر الضوء عنه

**الأدوات:** كشاف ضوئي - حائط.

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
• تتكون بقعة ضوئية على الحائط.		١ قم بالوقوف أمام حائط على مسافة «١ متر» داخل غرفة مظلمة، ثم وجه ضوء الكشاف نحو الحائط.
• تزداد مساحة البقعة الضوئية المتكونة على الحائط وتقل شدة إضاءتها بزيادة المسافة بين الحائط ومصدر الضوء.		٢ كرر الخطوة السابقة عدة مرات مع زيادة المسافة بمقدار (١ متر) في كل مرة.
		٣ سجل ما تراه من تغير في مساحة البقعة الضوئية على الحائط ومقدار المسافة بين مصدر الضوء والحائط.

**التفسير**

ينتشر الضوء المنبعث من المصدر الضوئي في جميع الاتجاهات، وعند زيادة المسافة بين مصدر الضوء والحائط تقل كمية الضوء الساقطة على وحدة المساحات من السطح.

**الاستنتاج**

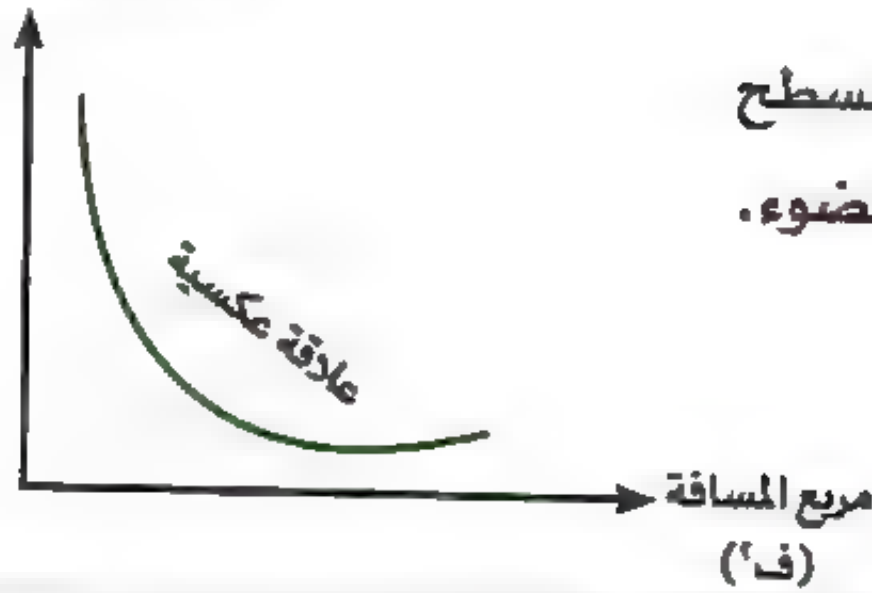
تقل شدة استضاءة السطح بزيادة المسافة بينه وبين المصدر الضوئي.

**شدة الاستضاءة**

كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة.

## من النشاط السابق نستنتج ان:

شدة الاستضاءة



شدة الاستضاءة تتناسب عكسيًا مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء؛ وهو ما يعرف بقانون التربيع العكسي في الضوء.

$$\frac{\text{شدة الاستضاءة}}{\text{مربع المسافة (ف²)}}$$

## قانون التربيع العكسي في الضوء



تتناسب شدة استضاءة سطح ما تناسبًا عكسيًا مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء.

٢- المسافة بين السطح ومصدر الضوء (علاقة عكسية).

شدة الاستضاءة  
لسطح ما تتوقف  
على عاملين  
هما

١- قوة إضاءة المصدر الضوئي (علاقة طردية).

◀ ماذا يحدث لشدة الاستضاءة عند تغير المسافة بين السطح ومصدر الضوء؟ (بفرض ثبات قوة إضاءة المصدر الضوئي)



## ماذا يحدث عندما...

◀ تزداد المسافة بين السطح ومصدر الضوء للضعف.

تقل شدة الاستضاءة إلى الربع.

◀ تقل المسافة بين السطح ومصدر الضوء للنصف.

تزداد شدة الاستضاءة إلى أربعة أمثالها.

◀ تزداد المسافة بين السطح ومصدر الضوء إلى ثلاثة أمثالها.

تقل شدة الاستضاءة إلى التسع.

تطبيق  
على

سلوك الضوء في الأوساط المادية  
المختلفة صفحة ٢٧ بكتاب ملحق  
بنك الأسئلة والإجابات





## الكتاب المدرسي

مطب عنها في ملحق الإجابات

## التدريبات

## ٤٦٦ اختر الإجابة الصحيحة:

- ١ موجات الضوء .....
- (أ) ميكانيكية مستعرضة
- (ب) كهرومغناطيسية طولية
- (ج) كهرومغناطيسية مستعرضة
- ٢ جلد الإنسان من الأوساط المادية .....
- (أ) الشفافة
- (ب) المعتمة
- (ج) شبه الشفافة
- ٣ طاقة الفوتون = مقدار ثابت × .....
- (أ) الطول الموجي
- (ب) سعة الموجة
- (ج) التردد

## ٤٦٧ اختر الكلمة (العبرة) غير المناسبة، ثم اكتب ما يربط بين باقي الكلمات (العبارات):

- ١ أصفر / أزرق / أبيض / بنفسجي / أحمر.
- ٢ الضوء يسير في خطوط مستقيمة / تختلف سرعة الضوء في الأوساط المادية المختلفة / يتكون الضوء الأبيض من سبعة ألوان بسيطة / ينتقل الضوء في الأوساط المادية فقط / يمكن التحكم في سمك الحزمة الضوئية.

## ٤٦٨ علل لما يأتي:

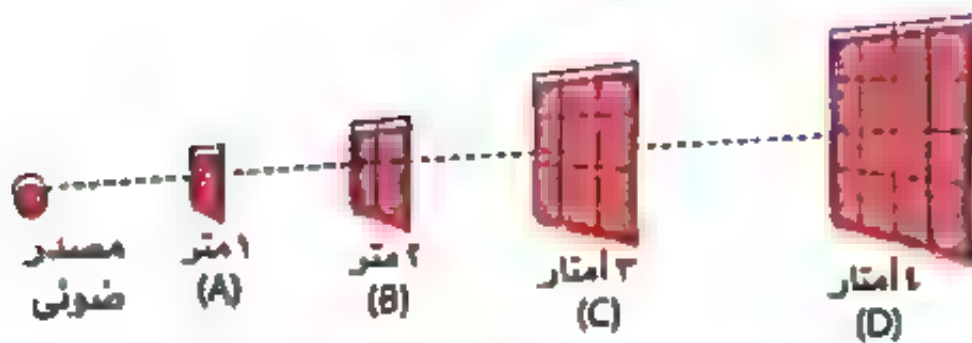
- ١ طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البرتقالي.
- ٢ عدم رؤية الشوائب التي قد توجد في العسل الأسود.

## ٤٦٩ ما المقصود بكل من ...؟

- ١ الضوء المرئي.
- ٢ شدة الاستضاءة.

## ٤٧٠ اشرح نشاطًا يوضح أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة في الوسط الشفاف.

## ٤٧١ في الشكل المقابل:



إذا كانت شدة استضاءة السطح عند النقطة (A) تساوي الوحدة فاختر من القيم التالية  $(\frac{1}{16}, \frac{1}{12}, \frac{1}{9}, \frac{1}{6}, \frac{1}{4}, \frac{1}{3}, \frac{1}{2})$  ما يناسب

شدة استضاءة السطح عند النقاط: B, C, D.

تفكير إبداعي:

تنتج مصانع الزجاج في مصر أنواعًا مختلفة من الزجاج، منها الزجاج الشفاف والزجاج المصنفر والزجاج العاكس. اذكر عدة استخدامات لكل نوع، مع ذكر السبب.

٥١٦ أكمل العبارات الآتية:

- ١ يعتبر..... أحد مكونات الطيف الكهرومغناطيسي وينتقل بسرعة قدرها .....  
(القليوبية ٢٠٢٢) في الفراغ.
- ٢ تتراوح الأطوال الموجية لموجات الضوء الأبيض من ..... إلى ..... نانومتر.
- ٣ سرعة الضوء هي ..... التي يقطعها الضوء في ..... الواحدة. (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٤ يعمل المنشور الثلاثي على ..... الضوء الأبيض إلى ..... ألوان تسمى ألوان الطيف المرئي.
- ٥ أعلى ألوان الطيف ترددًا هو .....، وأقلها ترددًا هو ..... (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٦ طاقة الفوتون = ..... \* ..... (الجيزة ٢٠٢٣)
- ٧ تتكون موجة الضوء من كمات من الطاقة تسمى ..... (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٨ أقل ألوان الطيف انحرافًا .....، بينما أكبرها انحرافًا ..... (الدقهلية ٢٠٢٢)
- ٩ النسبة بين طاقة الفوتون وتردده مقدار ثابت يسمى ..... (سوهاج ٢٠٢٢)
- ١٠ طاقة فوتون الضوء الأصفر ..... طاقة فوتون الضوء الأخضر. (البحيرة ٢٠٢٢)
- ١١ يتفق فوتون الضوء الأحمر مع فوتون الضوء البنفسجي في .....، ويختلف عنه في ..... (الدقهلية ٢٠٢٢)

١٢١ تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة من الإجابات التالية:

- ١ سرعة الضوء الأحمر في الهواء تساوي سرعة الضوء ..... فيه. (الدقهلية ٢٠٢٢)  
(أ) الأصفر (ب) الأزرق (ج) الأخضر (د) جميع ما سبق
- ٢ ..... هو كمات من الطاقة.  
(أ) البروتون (ب) الإلكترون (ج) النيوترون (د) الفوتون
- ٣ أثبت العالم ..... أن طاقة موجات الضوء مكونة من فوتونات. (الأقصر ٢٠٢٣)  
(أ) نيوتن (ب) ماكس بلانك (ج) الحسن بن الهيثم (د) بور
- ٤ تتناسب طاقة الفوتون تناسبًا .....  
(أ) عكسيًا مع تردده (ب) طرديًا مع شدته (ج) عكسيًا مع مربع سرعته (د) طرديًا مع تردده



(الشرق ٢٠٢١)

٥ طاقة كم الضوء البرتقالي ..... طاقة كم الضوء الأصفر.

(أ) أكبر من

(ب) أقل من

(ج) تساوي

(د) لا توجد إجابة صحيحة

(الشرق ٢٠٢٢)

٦ النسبة بين تردد فوتون الضوء البنفسجي إلى تردد فوتون الضوء الأحمر.....

(أ) أكبر من الواحد

(ب) أقل من الواحد

(ج) تساوي الواحد

(د) لا توجد إجابة صحيحة

٧ عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة منشور ثلاثي زجاجي، فإذا رتبنا الألوان كالتالي: نيلي - أخضر

- برتقالي، يكون هذا الترتيب .....

(الشرق ٢٠٢١)

(أ) تصاعدياً حسب الطول الموجي

(ب) تنازلياً حسب الطول الموجي

(ج) تنازلياً حسب التردد

(د) (أ) و (ج) معاً

٨ الزمن الدوري لموجة الضوء النيلي ..... الزمن الدوري لموجة الضوء البرتقالي.

(أ) أكبر من

(ب) يساوي

(ج) أقل من

(د) لا توجد إجابة صحيحة

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة فيما يأتي:

(الشرق ٢٠٢٢)

١ موجات كهرومغناطيسية تتراوح أطوالها الموجية بين ٣٨٠ : ٧٠٠ نانومتر.

(الاسكندرية ٢٠٢٢)

٢ المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة.

(الشرقية ٢٠٢٢)

٣ ضوء مركب من ألوان الطيف السبعة.

(الشرقية ٢٠٢٢)

٤ أقل ألوان الطيف تردداً وانحرافاً في المنشور الثلاثي.

(الغزة ٢٠٢٢)

٥ أكبر ألوان الطيف تردداً وانحرافاً في المنشور الثلاثي.

(المنيا ٢٠٢٢)

٦ كمات الطاقة المكونة لموجة الضوء.

(الدرقة ٢٠٢٢)

٧ حاصل ضرب ثابت بلانك في تردد الفوتون.

(المنوفية ٢٠٢٢)

٨ النسبة بين طاقة الفوتون وتردده.

(الدقيانية ٢٠٢٣)

• حاصل ضرب طاقة الفوتون  $\times$  الزمن الدوري.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ:

(الشرقية ٢٠٢٣)

١ طاقة الفوتون = ثابت بلانك  $\times$  الطول الموجي للفوتون. ( )

(الشرقية ٢٠٢٣)

٢ طاقة الفوتون للضوء الأحمر أقل من طاقة الفوتون للضوء البرتقالي. ( )

(القاهرة ٢٠٢٣)

٣ سرعة الضوء هي المسافة التي يقطعها الضوء في الثانية الواحدة. ( )

٤ النسبة بين تردد الضوء الأحمر إلى تردد الضوء البنفسجي

أقل من الواحد الصحيح. ( )

٥ تتناسب طاقة الفوتون عكسياً مع الزمن الدوري. ( )

## ٢٥) صوب ما تحته خط في العبارات التالية:

- ١ سرعة الضوء في الفراغ  $3 \times 10^8$  كم/س.
- ٢ الأطوال الموجية للضوء المرئي تتراوح بين ٦٠٠ : ٨٠٠ نانومتر.
- ٣ عند سقوط شعاع ضوئي على أحد أوجه المنشور الثلاثي فإنه ينكسر.
- ٤ يتم تحليل الضوء الأبيض بواسطة المراة.
- ٥ أثبت العالم نيوتن أن طاقة الفوتون تتناسب طردياً مع تردده.
- ٦ عند تحليل الضوء الأبيض ينحرف الضوء الأحمر مقترباً من قاعدة المنشور.
- ٧ تتوقف طاقة الفوتون على كتلته.

(البحيرة ٢٠٢٢)

(الدقهلية ٢٠٢٣)

(الشرقية ٢٠٢٣)

(القاهرة ٢٠٢٣)

## ٢٦) ما المقصود بكل من ...؟

- ١ الضوء المرئي.
- ٢ سرعة الضوء.
- ٣ الفوتونات.

(المنوفية ٢٠٢٢)

(القاهرة ٢٠٢٢)

(الغربية ٢٠٢٢)

## ٢٧) ما معنى أن ...؟

- ١ سرعة الضوء في وسط شفاف تساوي  $3 \times 10^8$  م/ث.
- ٢ المسافة المقطوعة بواسطة الضوء في زمن قدره ٥ ثوانٍ تساوي  $15 \times 10^8$  م.

(الجزيرة ٢٠٢٢)

(الغربية ٢٠٢٢)

## ٢٨) علل لما يأتي:

- ١ يصل ضوء الشمس إلى الأرض رغم الفراغ الشاسع بينهما.
- ٢ يعتبر الضوء الأبيض ضوءاً مركباً.
- ٣ طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البنفسجي.

(المنوفية ٢٠٢٢)

(الفيوم ٢٠٢٢)

(الجزيرة ٢٠٢٣)

## ٢٩) ماذا يحدث عند ...؟

- ١ سقوط شعاع ضوء أبيض على أحد أوجه منشور ثلاثي.
- ٢ سقوط ضوء أبيض على الوجه اللامع لقرص مدمج (CD).

(الدقهلية ٢٠٢٣)

(الدقهلية ٢٠٢٣)

## ٣٠) قارن بين كل من:

- ١ الضوء الأحمر والبنفسجي من حيث التردد والطول الموجي والانحراف.
- ٢ الضوء الأحمر والضوء البنفسجي من حيث السرعة في الفراغ.

(كفر الشيخ ٢٠١٩)

## ٣١) اذكر استخدام كل من:

- ١ الكشافات الضوئية.
- ٢ المنشور الثلاثي.

(المنوفية ٢٠٢٣)

(القاهرة ٢٠٢٣)



١٢ اذكر نوع العلاقة بين كل من:

(الشرقية ٢٠٢٣)

١ طاقة الفوتون وتردد الفوتون.

٢ طاقة الفوتون والطول الموجي.

١٣ استخرج الكلمة غير المناسبة، واذكر ما يربط بين باقى الكلمات:

(الدقية ٢٠٢٣)

١ أصفر / أزرق / أبيض / بنفسجى.

(بنى سورف ٢٠٢٣)

٢ طاقة الفوتون / الطول الموجي / ثابت بلانك / التردد.

٣ أقل ألوان الطيف ترددًا / أكبر ألوان الطيف طاقة / أكبر ألوان الطيف طولًا موجيًا / أقل ألوان الطيف طاقة.

١٤ أسئلة متنوعة:

١ اشرح نشاطًا يوضح تكون الضوء من ألوان الطيف السبعة.

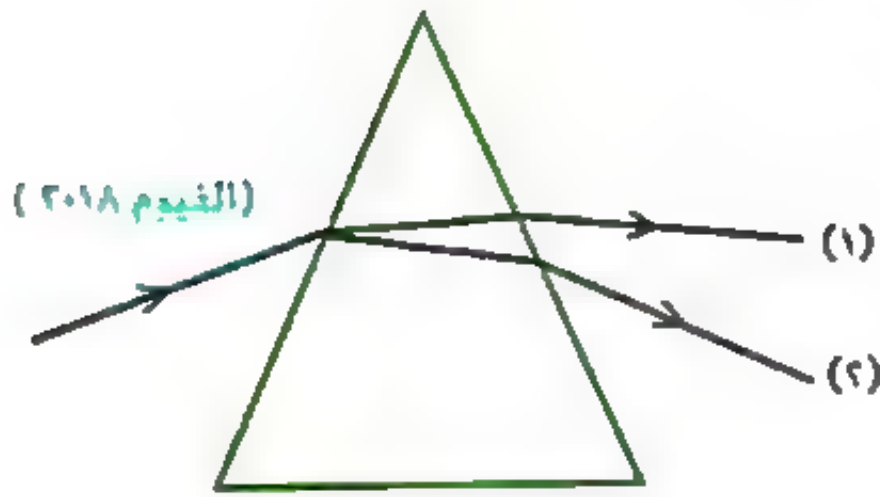
٢ من الشكل المقابل:

(أ) أى أشعة يمثلها اللون الأحمر؟

وأى أشعة يمثلها اللون البنفسجى؟

(ب) أيهما أكبر طاقة: فوتون الضوء الأحمر أم

فوتون الضوء البنفسجى؟ ولماذا؟



## سلوك الضوء فى الأوساط المادية المختلفة - شدة الاستضاءة

١٥ اكمل العبارات الآتية:

١ تقسم الأوساط حسب نفاذيتها للضوء إلى ..... و ..... و .....

٢ جلد الإنسان من الأوساط المادية .....، بينما الهواء من الأوساط

(كفر الشيخ ٢٠٢٢)

المادية .....

٣ من الأوساط الشفافة التى تسمح بنفاذ الضوء ..... و .....

(الغيا ٢٠٢٢)

٤ الزجاج المصنفر من الأوساط المادية .....

٥ لا يمكن رؤية شوائب العسل الأسود؛ لأنه من الأوساط ..... التى لا ينفذ منها الضوء.

(الحيزة ٢٠٢٢)

٦ زيادة سمك الوسط ..... تقلل من ..... الضوء خلاله.

(الدقة ٢٠٢٢)

٧ ينتقل الضوء فى الأوساط المادية على هيئة ..... يمكن التحكم فى .....

(كفر الشيخ ٢٠٢٢)

٨ تتوقف شدة الاستضاءة لسطح ما على ..... و .....

٩ تتناسب شدة استضاءة سطح ما تناسبًا ..... مع ..... المسافة بين هذا

(المنوفية ٢٠٢٢)

السطح ومصدر الضوء.

## تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة من الإجابات التالية:

١٢

١ الأجسام التي تسمح بنفاذ الضوء خلالها تسمى أجساماً ..... (القاهرة ٢٠٢٣)

- (أ) معتمة (ب) عازلة (ج) شفافة (د) موصلة

٢ أي الأوساط التالية لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله ؟ ..... (الجيزة ٢٠٢٢)

- (أ) الهواء (ب) الماء النقي (ج) الزجاج المصنفر (د) الخشب

٣ يعتبر اللبن من الأوساط المادية ..... (قنا ٢٠٢٢)

- (أ) الشفافة (ب) شبه الشفافة (ج) المعتمة (د) المنفذة للضوء

٤ يسير الضوء في خطوط ..... (القاهرة ٢٠٢٣)

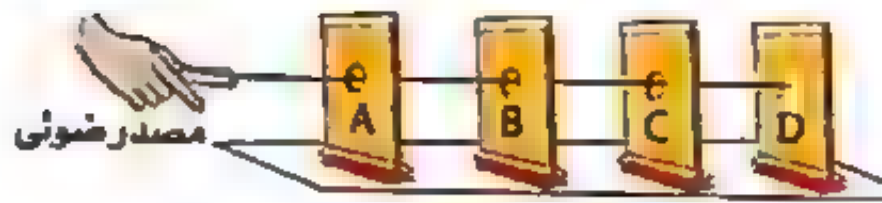
- (أ) مستقيمة (ب) منحنية (ج) دائرية (د) بيساوية

٥ إذا زادت المسافة بين المصدر الضوئي والسطح للضعف تقل شدة الاستضاءة إلى ..... (المنيا ٢٠٢٢)

- (أ) الربع (ب) الثلث (ج) النصف (د) الضعف

٦ إذا قلت المسافة بين مصدر ضوئي وسطح ما فإن شدة استضاءة السطح ..... (الشرقية ٢٠٢٢)

- (أ) تقل (ب) تزداد (ج) تظل ثابتة (د) لا يمكن تحديد الإجابة



٧ من الشكل المقابل: ماذا يحدث إذا تحرك الكارت B لأعلى قليلاً ؟ .....

- (أ) لا تتكون بقعة ضوئية على الكارت D (ب) تخترق الكارت C (ج) ينطفئ المصباح الكهربى (د) تتكون بقعة ضوئية على C

٨ حاصل ضرب الطول الموجى \* التردد للضوء الأحمر ..... حاصل ضرب الطول الموجى \* التردد للضوء الأزرق.

- (أ) أكبر من (ب) يساوى (ج) أقل من (د) لا توجد إجابة صحيحة



## ٤٤ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة فيما يأتي:

- ١ وسط مادي يسمح بنفاذ الضوء خلاله. (الغيزم ٢٠٢٢)
- ٢ وسط مادي يسمح بنفاذ جزء من الضوء ويمتص الجزء الآخر. (نقى ٢٠٢٢)
- ٣ وسط مادي لا يسمح بنفاذ الضوء خلاله. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٤ منطقة مظلمة لا يصلها الضوء تتكون خلف الجسم المعتم بنفس هيئته. (ال ٢٠٢٢)
- ٥ كمية الضوء الساقطة عمودياً على وحدة المساحات من السطح في الثانية الواحدة. (جنوب - بناء ٢٠٢٢)
- ٦ تناسب شدة استضاءة سطح ما تناسباً عكسياً مع مربع المسافة بين السطح ومصدر الضوء. (كفر الشيخ ٢٠٢٢)

## ٤٥ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ:

- ١ الوسط الشفاف يسمح بنفاذ الضوء خلاله مثل الهواء واللبن. (ال ٢٠٢٢)
- ٢ ينتقل الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة. (ال ٢٠٢٢)
- ٣ تقل شدة الاستضاءة لسطح ما بزيادة المسافة بينه وبين مصدر الضوء. (ال ٢٠٢٢)
- ٤ تقل شدة الاستضاءة لسطح ما إلى الربع عندما تزداد المسافة بينه وبين مصدر الضوء إلى الضعف. (أسوان ٢٠٢٢)

## ٤٦ صوب ما تحته خط في العبارات التالية:

- ١ جلد الإنسان من الأوساط المادية شبه الشفافة.
- ٢ تناسب شدة استضاءة السطح طردياً مع مربع المسافة بين مصدر الضوء والسطح.
- ٣ كلما زاد سمك الوسط الشفاف زادت نفاذيته للضوء. (ال ٢٠٢٢)
- ٤ ينتقل الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط مستقيمة يمكن التحكم في سرعتها.

(الفياء ٢٠٢٢)

## ٤٧ ما المقصود بكل من...؟

- ١ الوسط الشفاف.
  - ٢ الوسط شبه الشفاف.
  - ٣ الوسط المعتم.
  - ٤ شدة الاستضاءة لسطح ما.
  - ٥ قانون التوزيع العكسي في الضوء.
- (الإسكندرية ٢٠٢٢)
- (القاهرة ٢٠٢٢)
- (الشرقية ٢٠٢٢)
- (الإسكندرية ٢٠١٩)
- (الفريدة ٢٠١٩)

## ٨٧ ما معنى أن...؟

- ١ الهواء وسط شفاف. (الشرقية ٢٠١٩)
- ٢ اللبن وسط معتم. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٣ الزجاج المصنقروسط شبه شفاف. (الفيوم ٢٠٢٢)

## ٨٨ علل لما يأتي:

- ١ يمكننا رؤية عملة معدنية داخل الماء ولا يمكن رؤيتها داخل اللبن. (الشرقية ٢٠٢٢)
- ٢ عدم رؤية الشوائب التي قد توجد في العسل الأسود. (الإسماعيلية ٢٠٢٢)
- ٣ لا يسمح الخشب بمرور الضوء خلاله. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٤ يرى قليل المصباح الكهربى واضحًا إذا كان مصنوعًا من الزجاج الشفاف. (القليوبية ٢٠٢٢)
- ٥ عدم رؤية الأسماك الموجودة بالقرب من قاع النهر. (الغربية ٢٠١٩)
- ٦ تقل شدة استضاءة سطح ما إلى الريح عندما تزداد المسافة بينه وبين مصدر الضوء إلى الضعف.

## ٨٩ ماذا يحدث عند...؟

- ١ وضع شريحة من كيس بلاستيك شفاف على صورة فوتوغرافية. (الغربية ٢٠٢٢)
- ٢ وضع ورقة شجر على عنوان كتاب. (الفيوم ٢٠٢٢)
- ٣ زيادة مساحة ثقب يمر منه الضوء على حائل. (دقهلية ٢٠٢٢)
- ٤ زيادة سمك الوسط الشفاف بالنسبة لنفاذية الضوء خلاله. (كفر الشيخ ٢٠٢٢)
- ٥ زيادة المسافة بين المصدر الضوئى و سطح ما للضعف بالنسبة لشدة الاستضاءة. (المنوفية ٢٠٢٢)
- ٦ نقص المسافة بين المصدر الضوئى و سطح ما للنصف بالنسبة لشدة الاستضاءة. (الشرقية ٢٠٢٢)

## ٩٠ قارن بين كل من:

- الوسط الشفاف والوسط المعتم، من حيث نفاذ الضوء مع ذكر مثال. (الدقهلية ٢٠١٩)

## ٩١ استخراج الكلمة غير المناسبة، واذكر ما يربط بين باقى الكلمات:

- ١ الهواء / الماء / اللبن / الزجاج. (الإسكندرية ٢٠١٩)
- ٢ ورق شجر - خشب - مطاط - زجاج. (الإسكندرية ٢٠٢٣)





١ اخترا الإجابة الصحيحة من بين القوسين:

(أ) خارج قسمة ثابت بلانك على طاقة فوتون الضوء الأزرق يساوى .....

(الزمن الدورى - التردد - الطول الموجى)

(ب) النسبة بين طاقة فوتون الضوء البنفسجى وطاقة فوتون الضوء الأحمر.....الواحد.

(أكبر من - أقل من - تساوى)

(ج) النسبة بين الزمن الدورى للضوء الأخضر إلى الزمن الدورى للضوء النيلى .....

(أكبر من - أقل من - تساوى) الواحد الصحيح.

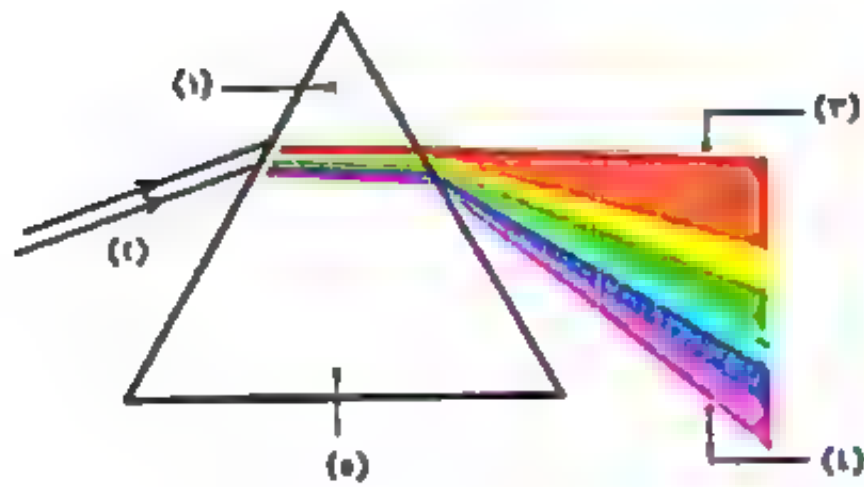
٢ احسب طاقة فوتون كل من: الضوء البرتقالى والضوء الأزرق، إذا كانت أطوالهما الموجية على

الترتيب  $5,8 \times 10^{-7}$  متر، علماً بأن ثابت بلانك  $6,62 \times 10^{-34}$  جول. ثانية.

٣ إذا علمت أن الشمس هى مصدر الضوء الأساسى على سطح الأرض وهى توجد على

مسافة معينة من الأرض، فماذا يحدث لشدة الاستضاءة إذا قربت الأرض من الشمس

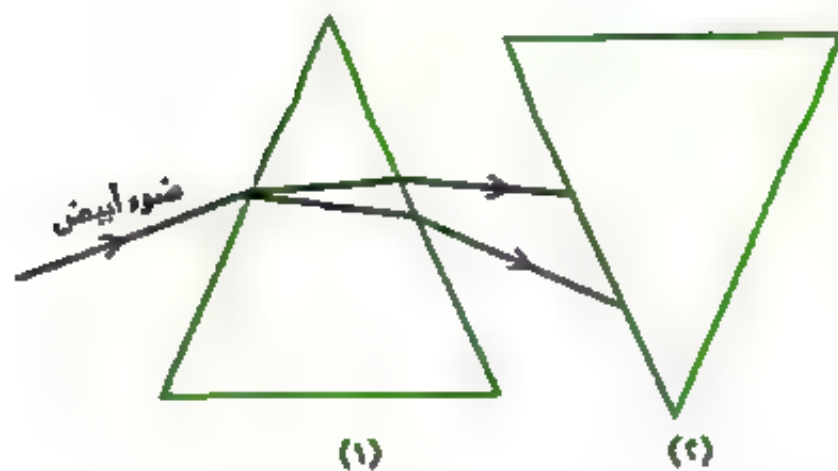
إلى منتصف المسافة؟



٤ أكمل البيانات على الشكل المقابل، ثم أجب:

(أ) أعلى الألوان تردداً هو .....

(ب) أقل الألوان انحرافاً هو .....



٥ ما الضوء الناتج من المنشورين (١)، (٢)؟



## ١٤ (١) اختر الإجابة الصحيحة:

- ١ يعتبر..... من الأوساط شبه الشفافة.  
 (أ) اللبن (ب) الزجاج المصنفر (ج) الماء (د) ورق الشجر
- ٢ عند تحليل الضوء الأبيض بواسطة المنشور الثلاثي الزجاجي يشاهد الضوء..... بين  
 الضوء الأخضر والضوء البرتقالي.  
 (أ) الأحمر (ب) الأزرق (ج) الأصفر (د) البنفسجي
- ٣ أثبت العالم..... أن موجة الضوء عبارة عن فوتونات.  
 (أ) نيوتن (ب) الحسن بن الهيثم (ج) ماكس بلانك (د) هيرتز
- (ب) ماذا يحدث عند...؟  
 ١ زيادة المسافة بين مصدر ضوئي وسطح معتم إلى ثلاثة أمثالها بالنسبة لشدة الاستضاءة.  
 ٢ وضع ورقة شجر على عنوان كتاب.

## ١٥ (١) أكمل العبارات الآتية:

- ١ أقل ألوان الطيف انحرافاً في المنشور الثلاثي..... بينما أكبرها انحرافاً.....  
 (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٢ النسبة بين تردد الضوء الأزرق وتردد الضوء الأحمر..... الواحد الصحيح.  
 (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٣ ثابت بلانك = ..... ÷ .....  
 (ب) علل:

- ١ طاقة فوتون الضوء الأحمر أقل من طاقة فوتون الضوء البرتقالي.  
 (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٢ عدم رؤية الشوائب التي توجد في العسل الأسود.  
 (سوهاج ٢٠٢٣)

## ١٦ (١) ضع علامة (✓) أو علامة (X) أمام العبارات الآتية:

- ١ تتفق ألوان الطيف السبعة في السرعة وتختلف في الطول الموجي.  
 (القاهرة ٢٠٢٣) ( )
- ٢ ينتقل الضوء في الوسط الشفاف على هيئة خطوط منحنية.  
 ( )
- ٣ سرعة الضوء الأحمر أكبر من سرعة الضوء البرتقالي.  
 (قنا ٢٠٢٣) ( )

## (ب) اذكر مثالاً واحداً:

- ١ قطعة زجاجية تقوم بتحليل الضوء الأبيض.  
 (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ٢ وسط شفاف.  
 (الأزهر/ المتوفية ٢٠٢٣)







# انعكاس وانكسار الضوء



ذاكر  
الدرس ٣

## فكر

• يتكون ظل للأجسام بسبب .....

☐ أن الضوء يسير في خطوط مستقيمة

☐ انعكاس الضوء ☐ انكسار الضوء

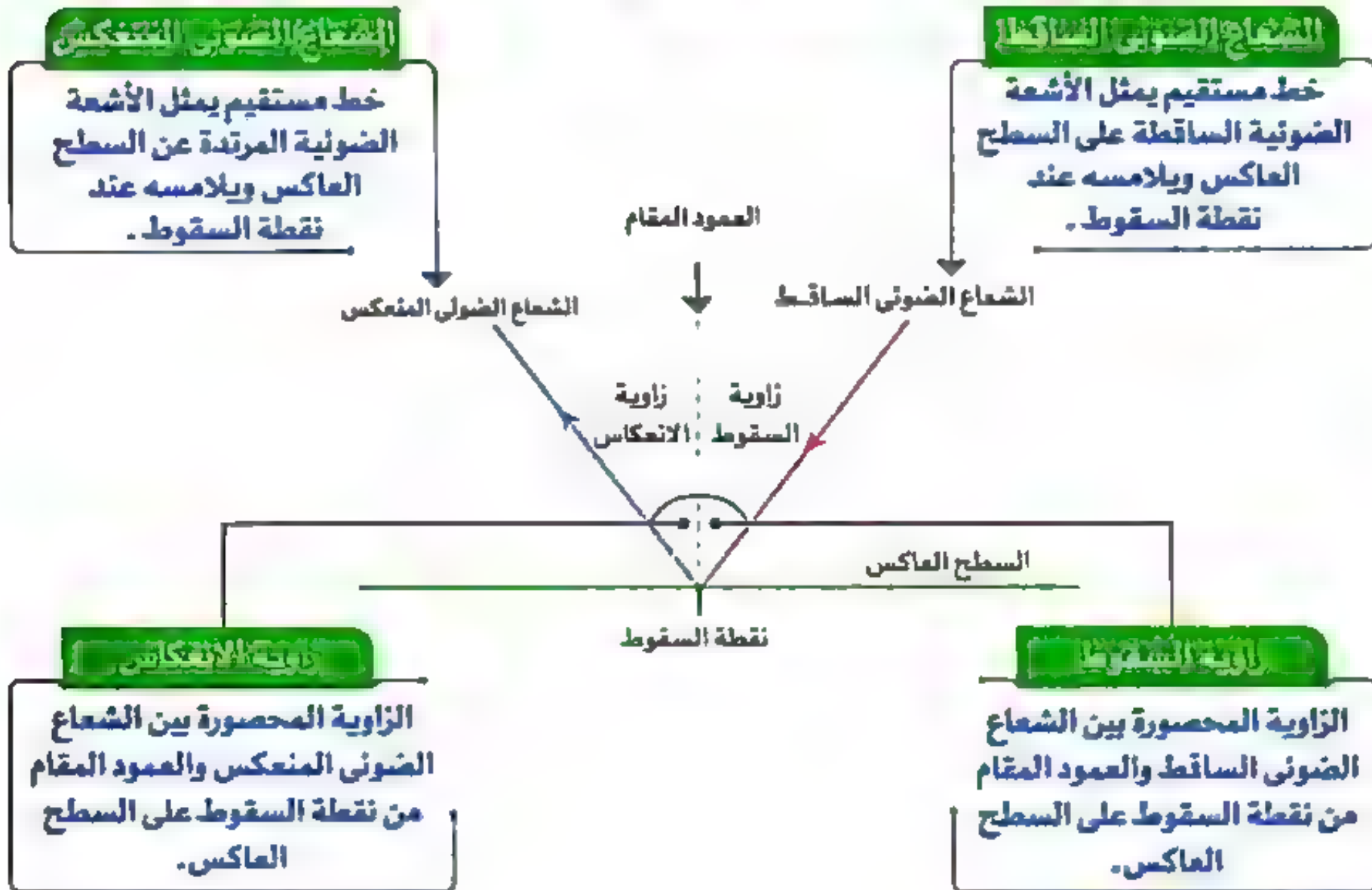


## انعكاس الضوء

### انعكاس الضوء

• ارتداد موجات الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطحًا عاكسًا.

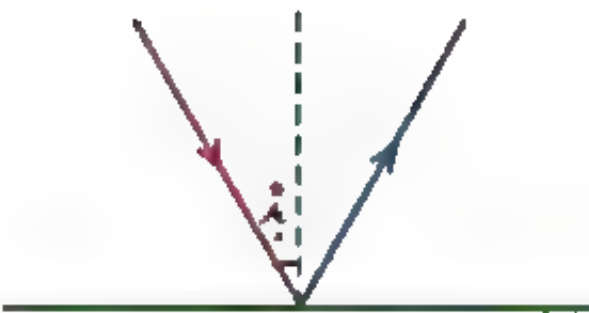
## بعض المفاهيم المتعلقة بانعكاس الضوء



## ما معنى أن:

زاوية سقوط شعاع ضوئي =  $30^\circ$ .

أي أن: الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس =  $30^\circ$ .

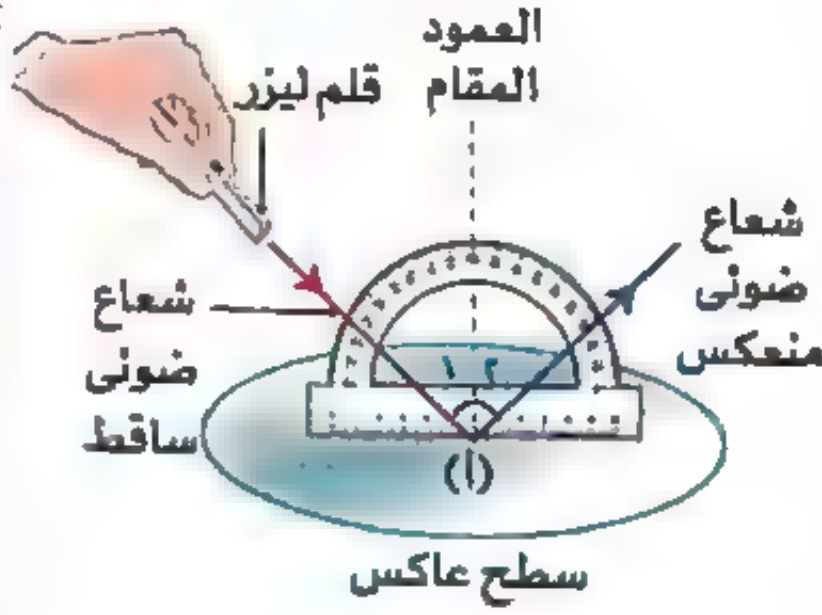


## قانون الانعكاس في الضوء

للتعرف على قانوني الانعكاس في الضوء نقوم بإجراء النشاط التالي:

### نشاط تحقيق قانوني الانعكاس في الضوء

**الأدوات:** مرآة مستوية (سطح عاكس) - قلم ضوئي (ليزر) - منقلة.

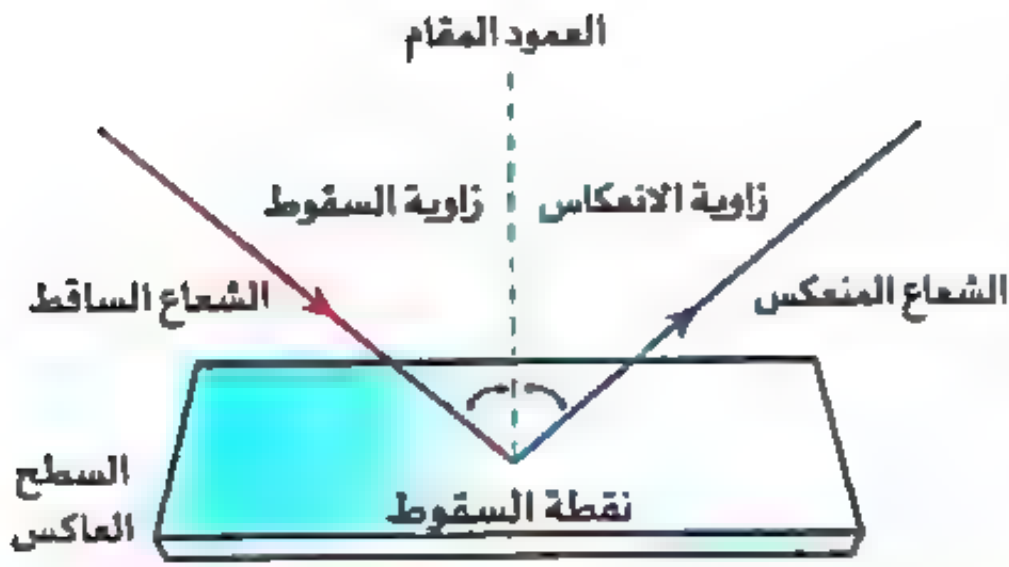
الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس تساوي <math>60^\circ</math>.</li> <li>تتغير زاوية الانعكاس تبعًا لتغير زاوية السقوط بحيث تصبح زاوية السقوط مساوية لزاوية الانعكاس دائمًا.</li> <li>عدم رؤية الشعاع المنعكس عندما لا يكون على المرآة.</li> </ul>	 <p>الزاوية (١) = زاوية السقوط الزاوية (٢) = زاوية الانعكاس</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>قم بوضع المنقلة في وضع عمودي على حافة المرآة المستوية الموضوعة أفقيًا على سطح منضدة كما بالشكل.</li> <li>وجه شعاع ضوء قلم الليزر بحيث يلامس سطح المنقلة عند الزاوية <math>30^\circ</math> ويسقط على المرآة عند نقطة السقوط (أ) عندها تكون زاوية السقوط <math>60^\circ</math>.</li> <li>نسجل زاوية انعكاس الشعاع الضوئي.</li> <li>نغير قيمة زاوية السقوط عدة مرات وفي كل مرة نعين قيمة زاوية الانعكاس.</li> <li>نغير من وضعية المرآة بحيث لا تكون عمودية على المنقلة.</li> </ol>

### الاستنتاج

يخضع الضوء عند انعكاسه لقانونين هما قانونا الانعكاس في الضوء.



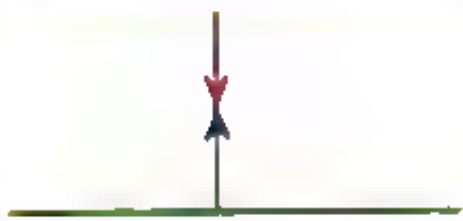
## ◀ قانون الانعكاس في الضوء:



**قانون الانعكاس الأول:** زاوية السقوط = زاوية الانعكاس

**قانون الانعكاس الثاني:** الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعها في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.

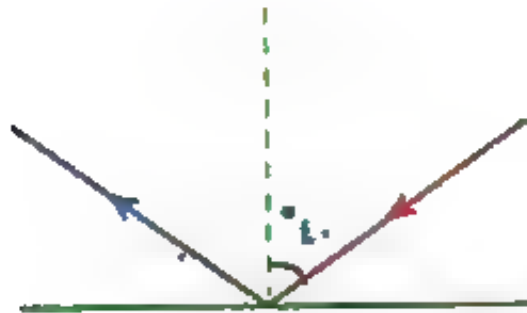
**حل**



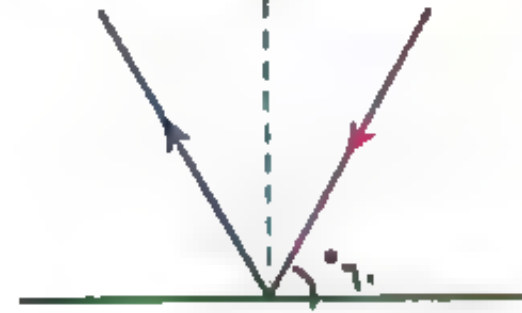
الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على سطح عاكس يرتد على نفسه.  
◀ لأن زاوية السقوط تساوي زاوية الانعكاس تساوي صفراً.

**أمثلة**

١ أوجد قيمة زاوية الانعكاس في كل من الشكلين التاليين:



(ب)



(١)

**الحل**

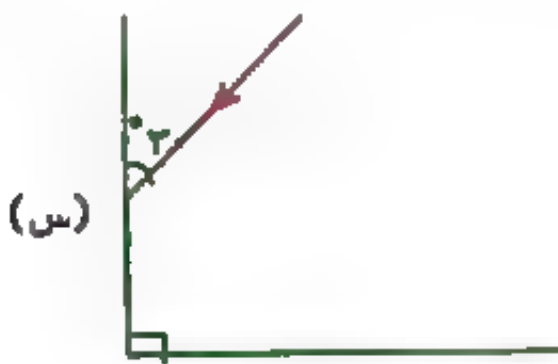
شكل (١) زاوية السقوط = زاوية الانعكاس =  $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$

شكل (ب) زاوية السقوط = زاوية الانعكاس =  $40^\circ$

٢ في الشكل المقابل سقط شعاع ضوئي على المرآة (س)،

أكمل مسار الشعاع الضوئي لينعكس على المرآة (ص)

ثم احسب زاوية الانعكاس على المرآة (ص).



(س)

(ص)

**الحل**

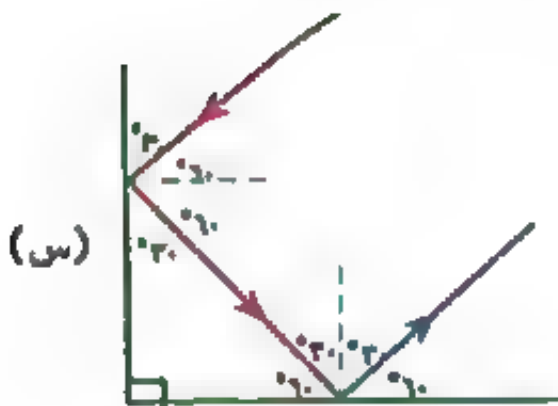
زاوية الانعكاس على المرآة (س) = زاوية السقوط =  $90^\circ - 30^\circ = 60^\circ$

∴ مجموع زوايا المثلث =  $180^\circ$

∴ الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والمرآة (ص)

$$= 180^\circ - (90^\circ + 30^\circ) = 60^\circ$$

زاوية الانعكاس على المرآة (ص) = زاوية السقوط =  $90^\circ - 60^\circ = 30^\circ$



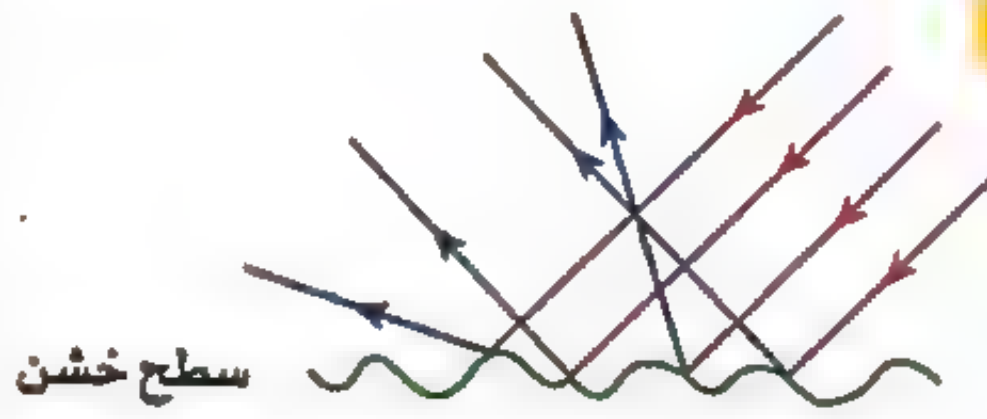
(س)

(ص)

يصنف الانعكاس في الضوء إلى نوعين هما:

## ٢- انعكاس غير منظم

• ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات عندما تسقط على سطح خشن.

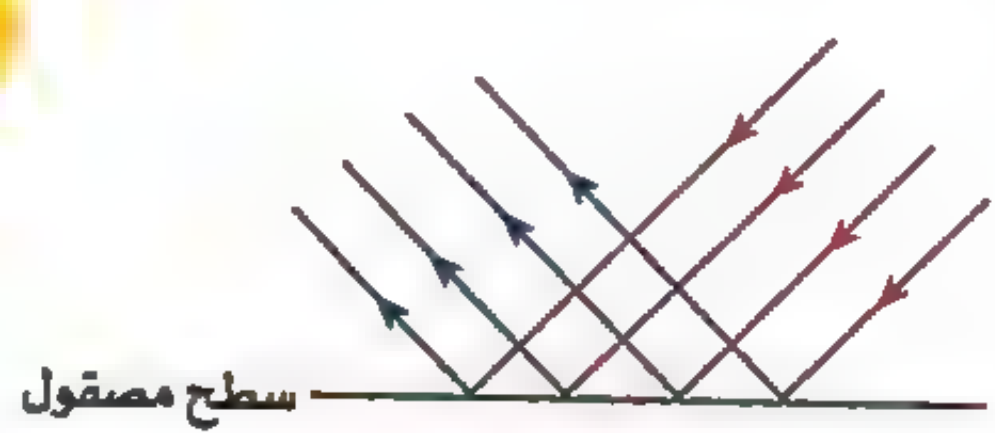


• يحدث على الأسطح الخشنة مثل:

- ورق الشجر.
- قطعة من الجلد.
- جاكيت من الصوف.

## ١- انعكاس منظم

• ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد عندما تسقط على سطح مصقول.



• يحدث على الأسطح المصقولة مثل:

- المرايا المستوية.
- ألواح الإستانلس.
- شريحة مستوية من الألومنيوم الرقيق «الفويل».

مثل

تطبيقا  
على

انعكاس الضوء صفحة ٢٠ بكتاب  
ملحق بنك الأسئلة والإجابات



ماذا يحدث عند...

• سقوط الأشعة الضوئية على سطح مصقول.  
تنعكس الأشعة الضوئية في اتجاه واحد بشكل منتظم.

• سقوط الأشعة الضوئية على سطح خشن.  
تنعكس الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات بشكل غير منتظم.

• تعمل الأسطح المصقولة كمرايا. **حالة**

لأن الأشعة الضوئية التي تسقط على سطحها العاكس تنعكس بشكل منتظم في اتجاه واحد.

**معلومة إثرائية**

• لا يرى السطح اللامع للمرأة النظيفة؛ لأن سطحها يعكس الضوء بشكل منتظم بخلاف المرأة المتسخة التي يعكس سطحها الضوء بشكل غير منتظم.



## ٩٢ اختر الإجابة الصحيحة:

١ إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس تساوي  $50^\circ$  فإن زاوية انعكاسه تساوي .....

(قنا ٢٠٢٣)

- (أ)  $25^\circ$  (ب)  $50^\circ$  (ج)  $75^\circ$  (د)  $100^\circ$

٢ عند سقوط أشعة ضوئية على سطح مصقول يحدث .....

(القاهرة ٢٠٢٢)

- (أ) انعكاس منتظم (ب) انعكاس غير منتظم  
(ج) انكسار الضوء (د) لا يحدث شيء

٣ النسبة بين زاوية السقوط وزاوية الانعكاس ..... واحد صحيح.

(القاهرة ٢٠٢٢)

- (أ) أكبر من (ب) لا تساوي (ج) أقل من (د) تساوي

## ٩٣ اكتب المفهوم العلمي لكل من:

١ ارتداد موجات الضوء إلى نفس وسط السقوط عندما تقابل سطحًا عاكسًا.

(الاقصر ٢٠٢٣)

٢ الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

(بنى سويف ٢٠٢٢)

٣ ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاهات مختلفة عند سقوطها على سطح خشن.

(المنيا ٢٠٢٣)

## ٩٤ صوب ما تحته خط:

١ إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام  $60^\circ$  فإن زاوية الانعكاس  $= 30^\circ$ .

(سوهاج ٢٠٢٣)

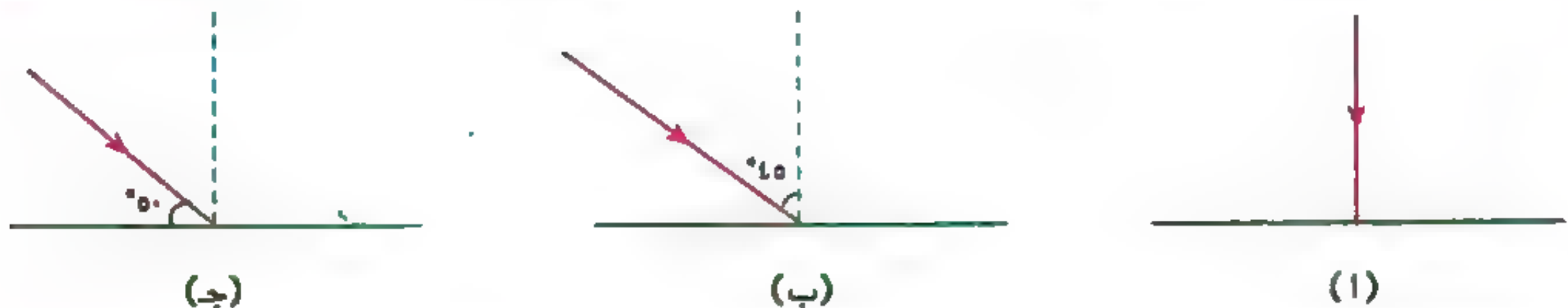
٢ الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام هي زاوية الانعكاس.

(الفيوم ٢٠٢٣)

## ٩٥ مسائل:

١ أكمل مسارات الأشعة التالية، ثم حدد قيمة زاوية الانعكاس في كل شكل.

(المنوفية ٢٠٢٣)



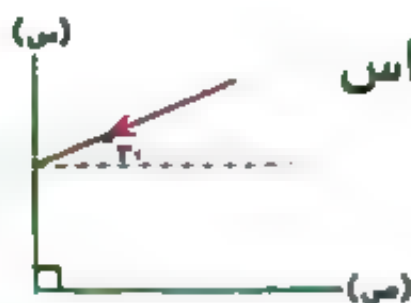
(ج)

(ب)

(أ)

(ب) أكمل مسارات الأشعة في الشكل المقابل ثم أوجد زاوية الانعكاس على المرآة (ص).

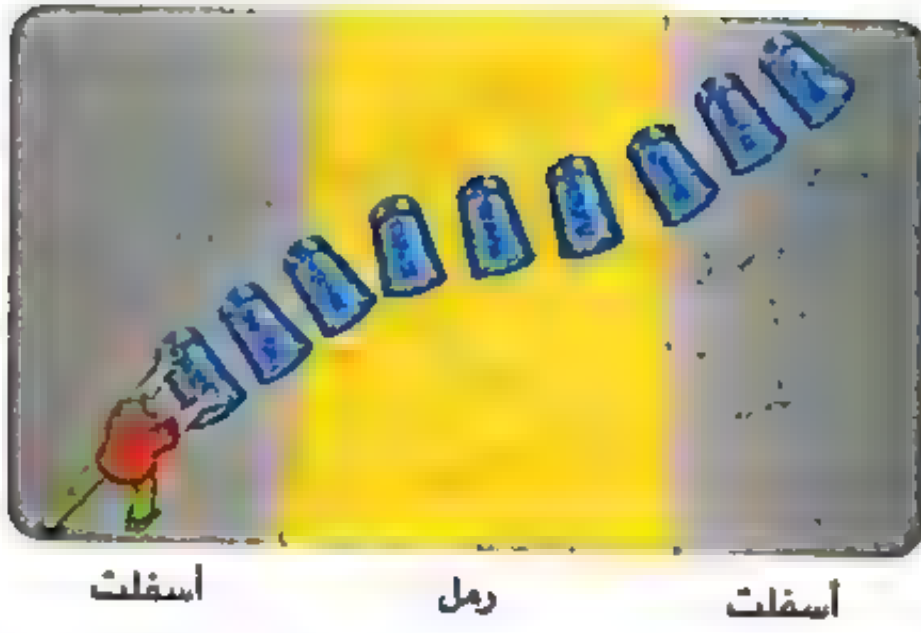
(القاهرة ٢٠٢٣)



(الغردقة ٢٠٢٢)

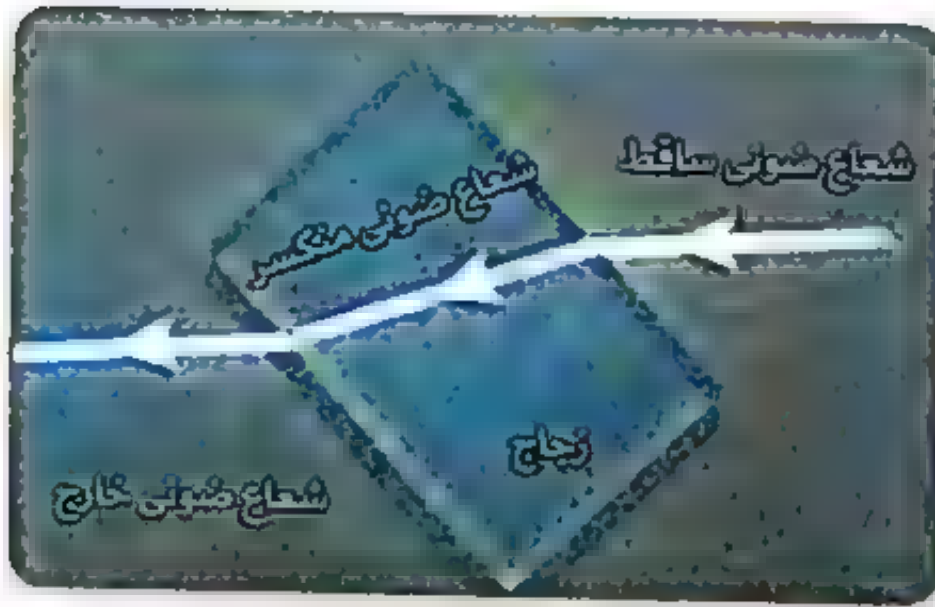
## ٩٥ قارن بين الانعكاس المنتظم والانعكاس غير المنتظم.

## انكسار الضوء



◀ يتغير مسار البرميل عند دفعه من الأسفلت مائلاً إلى الرمل ثم إلى الأسفلت مرة أخرى، يحدث ذلك نتيجة اختلاف سرعة البرميل في كل من الأسفلت والرمل.

◀ وب نفس الطريقة يتغير مسار الضوء عند انتقاله من وسط شفاف كالهواء إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية كالزجاج، وتعرف مثل هذه الظاهرة باسم انكسار الضوء.



▲ انكسار الضوء

## انكسار الضوء

تغير مسار الضوء عند انتقاله مائلاً من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر مختلف عنه في الكثافة الضوئية.

## الكثافة الضوئية للوسط

قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية.

## ملاحظة

- تختلف سرعة الضوء في الوسط تبعاً لاختلاف الكثافة الضوئية للوسط.
- عندما تزداد الكثافة الضوئية للوسط تقل سرعة الضوء فيه والعكس صحيح (علاقة عكسية).

سرعة الضوء في الهواء < سرعة الضوء في الماء < سرعة الضوء في الزجاج

## عالم

- 1- انكسار الشعاع الضوئي عند انتقاله مائلاً من الماء إلى الهواء.
  - 2- تتغير سرعة الضوء عند انتقاله مائلاً من وسط شفاف إلى وسط شفاف آخر.
- ◀ بسبب التغير الحادث في الطول الموجي للضوء مع ثبات تردده.



للتعرف على انكسار الضوء وبعض المفاهيم المرتبطة به نقوم بإجراء النشاط التالي:

## نشاط: بيان انكسار الضوء وبعض المفاهيم المرتبطة به

**الأدوات:** قطعة من الزجاج السميكة على هيئة متوازي مستطيلات - قلم ليزر - مسطرة - ورقة بيضاء - منقلة - قلم.

### الرسم التوضيحي



### خطوات العمل

1. ضع متوازي المستطيلات على الورقة البيضاء وحدد محيطه بالقلم.
2. أسقط شعاعاً من قلم الليزر عند نقطة السقوط (أ) على محيط متوازي المستطيلات وحدد مساره بالقلم والمسطرة ليمثل الشعاع الضوئي الساقط.
3. حدد مسار الشعاع الضوئي الخارج من نقطة الخروج (ب) على الوجه المقابل لمتوازي المستطيلات.
4. ارفع متوازي المستطيلات، وصل بين النقطتين (أ)، (ب) بخط مستقيم يمثل الشعاع الضوئي المنكسر.
5. ارسم عند كل من النقطتين (أ، ب) خطاً رأسياً متقطعاً يمثل العمود المقام على السطح الفاصل.
6. سجل ملاحظاتك.

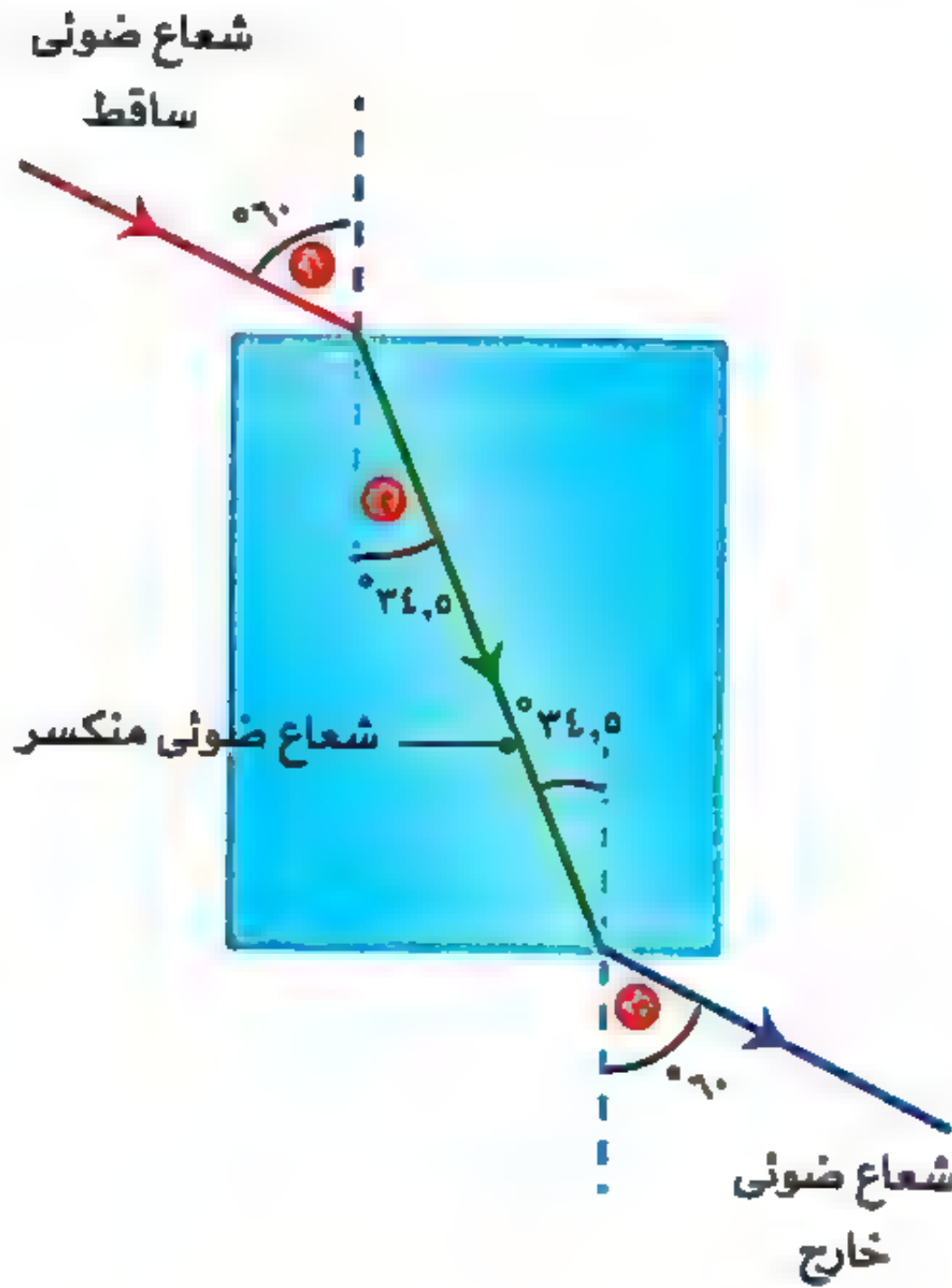
### الملاحظة

- يتغير (ينكسر) مسار الشعاع الضوئي عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج.
- زاوية السقوط ( $60^\circ$ ) تساوي زاوية الخروج ( $60^\circ$ ).
- زاوية السقوط ( $60^\circ$ ) لا تساوي زاوية الانكسار ( $34,5^\circ$ ).
- الشعاع الضوئي الساقط يوازي الشعاع الضوئي الخارج.

### الاستنتاج

- تحدث ظاهرة انكسار الضوء عند انتقال الضوء مائلاً بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية.

## مفاهيم مرتبطة بانكسار الضوء



### زاوية السقوط

هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

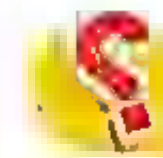
### زاوية الانكسار

هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

### زاوية الخروج

هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل.

- عند سقوط شعاع ضوئي من الهواء على متوازي مستطيلات من الزجاج فإنه ينكسر وتكون:
- زاوية السقوط لا تساوي زاوية الانكسار.
- زاوية السقوط = زاوية الخروج.
- الشعاع الضوئي الساقط يوازي الشعاع الضوئي الخارج.



### ما معنى أن...

#### زاوية انكسار شعاع ضوئي 30°.

أي أن: الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل = 30°.

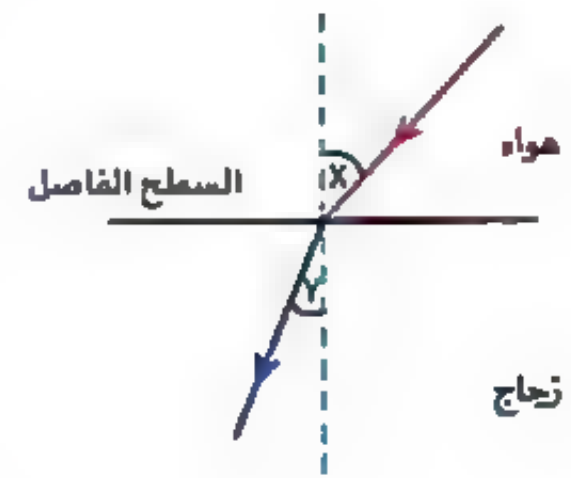
#### زاوية خروج شعاع ضوئي 60°.

أي أن: الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل تساوي 60°.

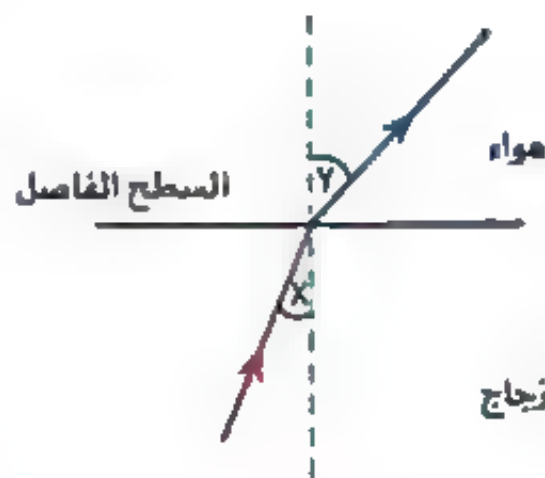


مسار الأشعة الضوئية الساقطة على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية:

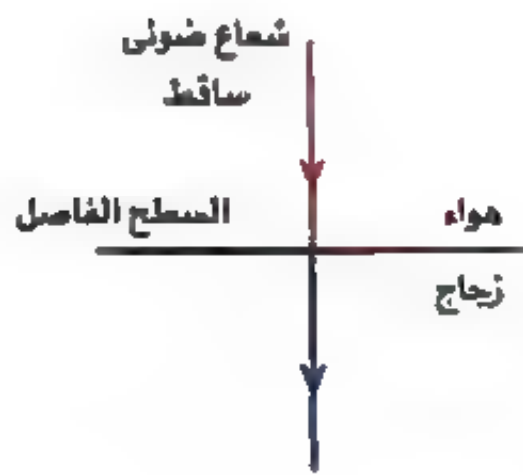
١ عند انتقال شعاع ضوئي مائل من وسط شفاف أقل كثافة ضوئية كالهواء إلى وسط شفاف أكبر كثافة ضوئية كالزجاج.



٢ عند انتقال شعاع ضوئي مائل من وسط شفاف أكبر كثافة ضوئية كالزجاج إلى وسط شفاف أقل كثافة ضوئية كالهواء.



٣ عند سقوط شعاع ضوئي عموديًا على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية.



### النتائج

ينكسر الشعاع الضوئي مقتربًا من العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل بين الوسطين وتكون:

زاوية السقوط (X)  
أكبر من  
زاوية الانكسار (Y)

ينكسر الشعاع الضوئي مبتعدًا عن العمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل بين الوسطين وتكون:

زاوية السقوط (X)  
أقل من  
زاوية الانكسار (Y)

ينفذ الشعاع الضوئي الساقط على استقامته دون أن يعاني انكسارًا وتكون:

زاوية السقوط  
تساوي  
صفرًا

### من شروط انكسار الضوء

- ١ وجود وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية.
- ٢ سقوط الضوء مائلًا على السطح الفاصل بين الوسطين الشفافين.

## ● معامل الانكسار المطلق للوسط

- تختلف سرعة الضوء في الأوساط الشفافة المختلفة وتكون أكبر ما يمكن في الهواء.
- تقل سرعة الضوء عند انتقاله من الهواء إلى أى وسط شفاف آخر، وتسمى العلاقة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في وسط شفاف آخر بمعامل الانكسار المطلق للوسط (ن).



### معامل الانكسار المطلق للوسط

النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في هذا الوسط الشفاف.

$$\text{معامل الانكسار المطلق للوسط (ن)} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{سرعة الضوء في الوسط}}$$



### ما معنى أن...

- معامل الانكسار المطلق للماء ١,٣٣. أي أن: النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في الماء تساوى ١,٣٣.
- النسبة بين سرعة الضوء في الهواء وسرعته في الزجاج تساوى ١,٥. أي أن: معامل الانكسار المطلق للزجاج يساوى ١,٥.



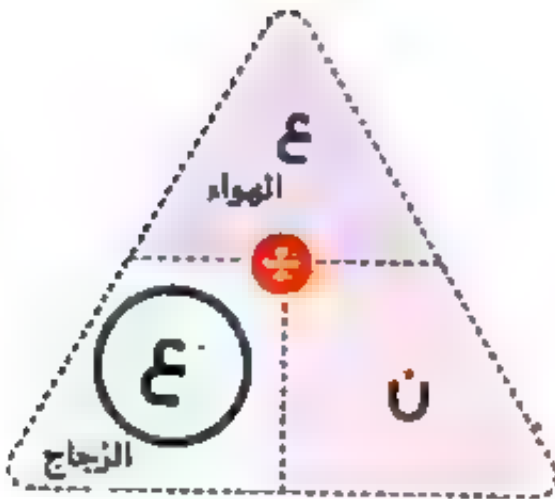
**معامل الانكسار المطلق لأى وسط شفاف دائماً أكبر من الواحد الصحيح.**  
لأن سرعة الضوء في الهواء أكبر من سرعته في أى وسط شفاف آخر.



### مثال

احسب سرعة الضوء في الزجاج إذا كانت سرعته في الهواء  $3 \times 10^8$  م/ث ومعامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥.

### الحل



$$\text{سرعة الضوء في الزجاج} = \frac{\text{سرعة الضوء في الهواء}}{\text{معامل الانكسار المطلق للزجاج}}$$

$$= \frac{3 \times 10^8}{1,5} = 2 \times 10^8 \text{ م/ث}$$



## سؤال؟

احسب معامل الانكسار المطلق للماء إذا كانت سرعة الضوء فيه  $2.25 \times 10^8$  م/ث .

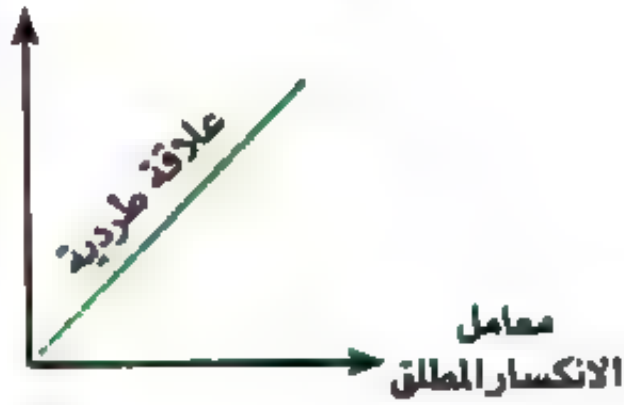
$$\text{معامل الانكسار المطلق للماء} = \frac{\text{سرعة الضوء في الماء}}{\text{سرعة الضوء في الفراغ}} = \frac{3 \times 10^8}{2.25 \times 10^8} = \dots\dots\dots$$

## معلومة إثرائية

• النسبة بين معامل الانكسار المطلق لوسط ما ومعامل الانكسار المطلق لوسط آخر تعرف بمعامل الانكسار النسبي بين وسطين.

## ملحوظة

الكثافة الضوئية للوسط



• كلما زادت الكثافة الضوئية للوسط زاد معامل الانكسار المطلق له (علاقة طردية) وبالتالي تزداد قدرته على كسر الأشعة الضوئية المارة فيه.

• كلما زاد معامل الانكسار المطلق للوسط (الكثافة الضوئية للوسط) قلت سرعة الضوء المار فيه (علاقة عكسية).

الكثافة الضوئية للوسط



• الهواء والماء والزجاج والماس أوساط مادية شفافة مختلفة الكثافة الضوئية يمكن ترتيبها حسب الكثافة الضوئية كالآتي:

الماس < الزجاج < الماء < الهواء

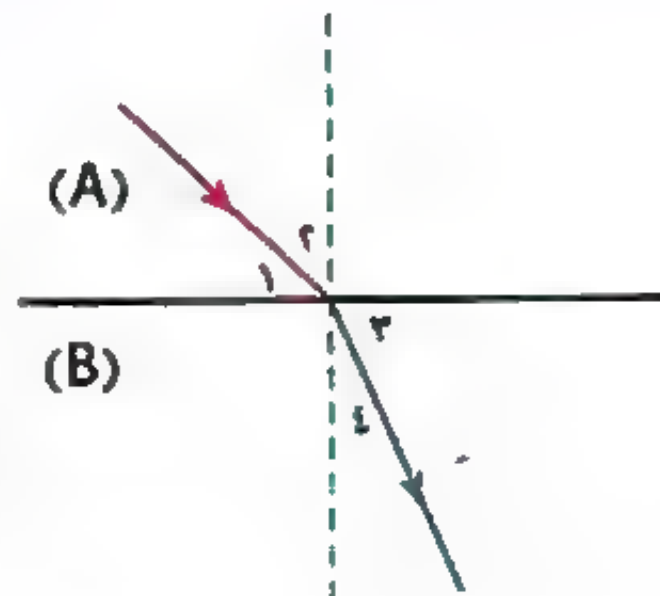
## حل

الكثافة الضوئية للزجاج أكبر من الكثافة الضوئية للماء.

◀ لأن معامل الانكسار المطلق للزجاج أكبر من معامل الانكسار المطلق للماء.

## سؤال؟

من الشكل المقابل:



(١) اذكر الرقم الدال على كل من:

(أ) زاوية السقوط .....

(ب) زاوية الانكسار .....

(٢) أي الوسطين A ، B أكبر كثافة ضوئية؟ .....



## ١ رؤية الأجسام في غير أشكالها الطبيعية

◀ يظهر الجسم المغمور جزء منه في الماء كالقلم

وكانه مكسور. **علال**

• نتيجة انكسار الأشعة الضوئية الصادرة عن الجزء المغمور منه في الماء مبتعدة عن العمود المقام فترى العين صورة الجسم على امتدادات الأشعة المنكسرة.

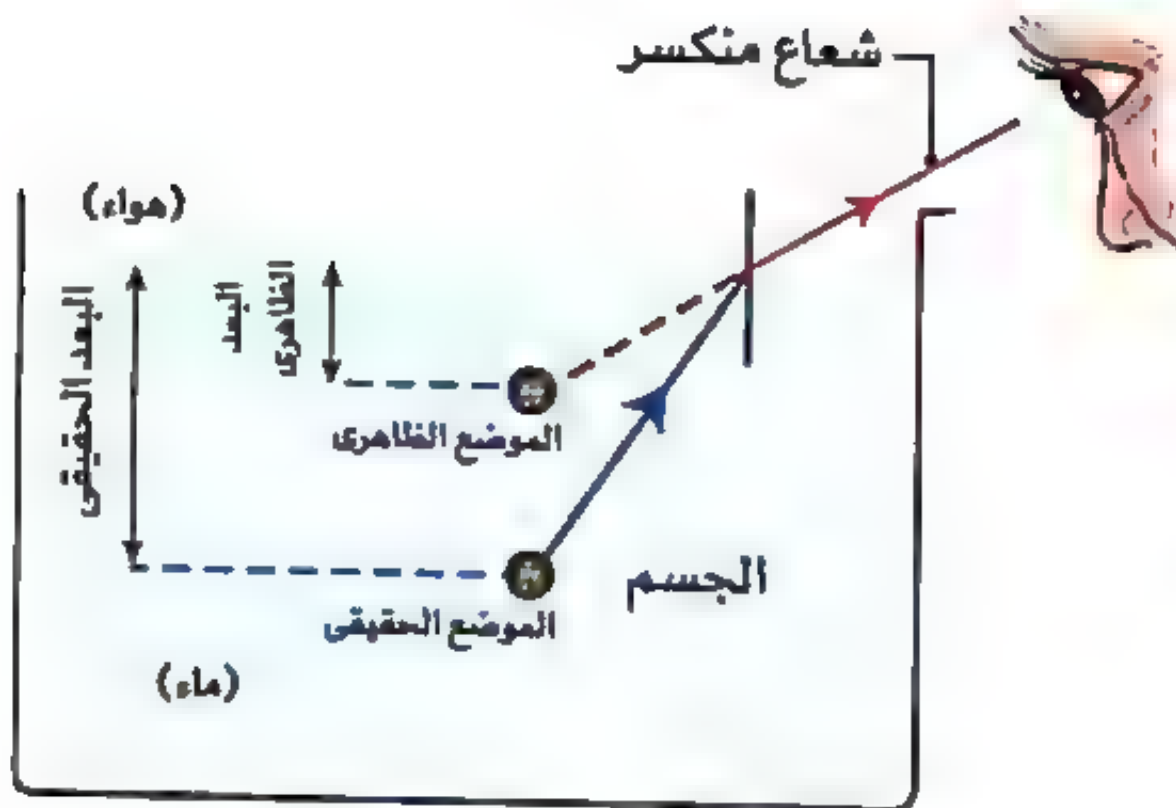
## ٢ رؤية الأجسام في غير مواضعها الحقيقية

◀ عند النظر إلى جسم مغمور كلياً في الماء

مثل قطعة من النقود المعدنية، فإنها تبدو

في موضع ظاهري مرتفع قليلاً عن موضعها

الحقيقي. **علال**



• نتيجة انكسار الأشعة الضوئية الصادرة

عن الجسم المغمور في الماء مبتعدة

عن العمود المقام فترى العين صورة

الجسم على امتدادات الأشعة

المنكسرة.

◀ عند النظر عمودياً من أعلى إلى الجسم

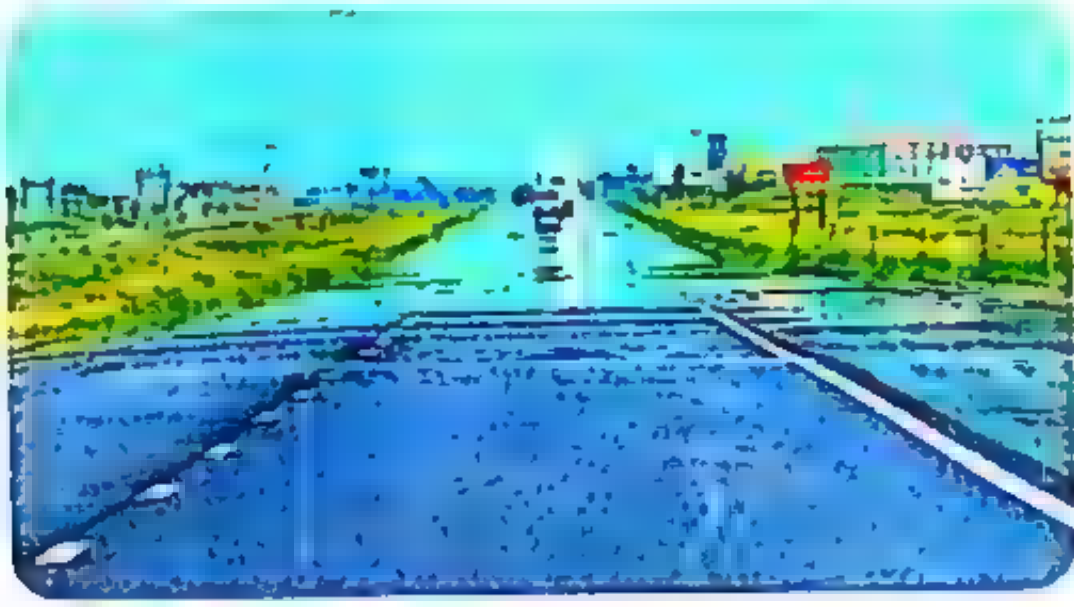
الموجود في الماء نراه في موضعه الحقيقي.

**علال** تظهر أرضية حمام السباحة أعلى من موضعها الحقيقي.

◀ لأن الأشعة الضوئية الصادرة عنها تنكسر مبتعدة عن العمود المقام فترى العين صورة

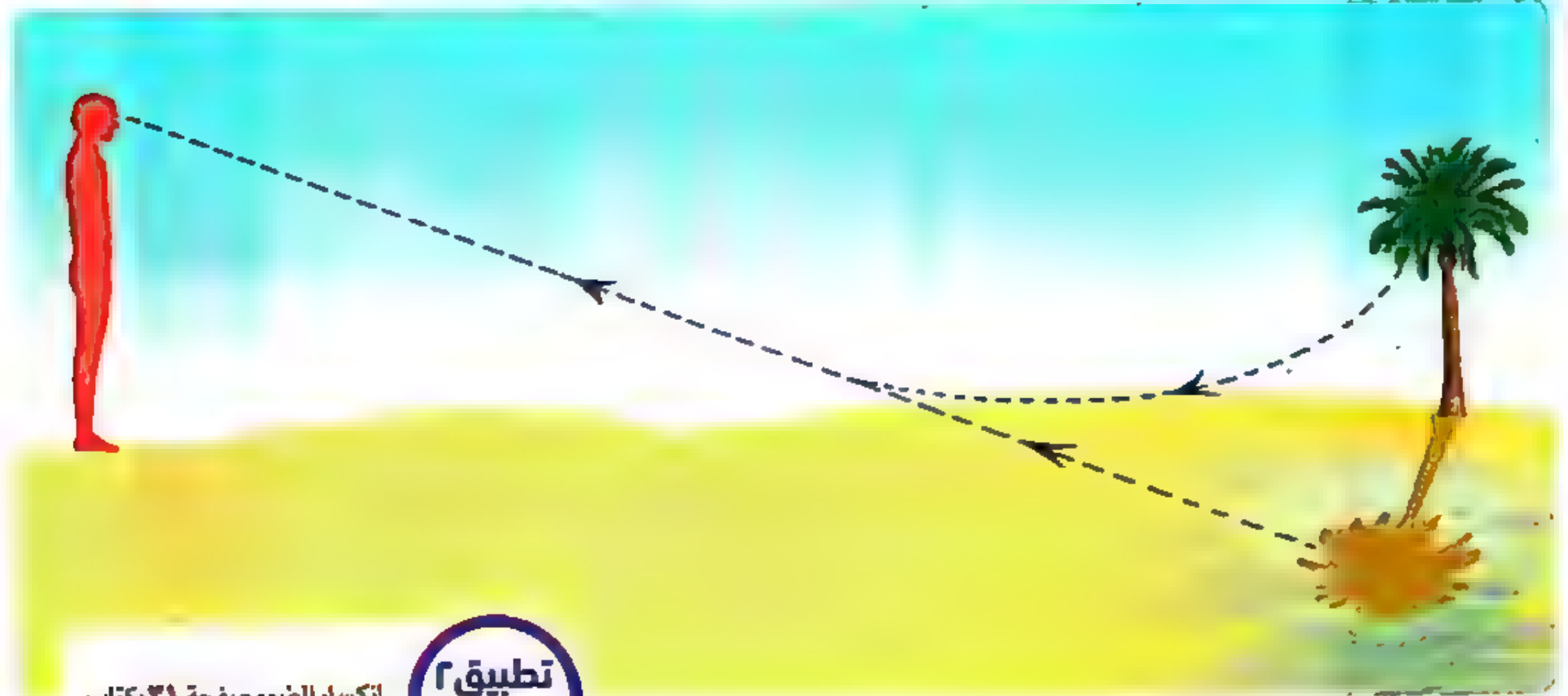
أرضية الحمام على امتدادات الأشعة المنكسرة.





### ظاهرة السراب

ظاهرة طبيعية تحدث في الطرق الصحراوية وقت الظهيرة، وخاصة في فصل الصيف؛ حيث تظهر للأجسام صورة مقلوبة كأنها على مسطح خيالي من المياه.



انكسار الضوء صفحة ٣٩ بكتاب  
ملحق بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق ٢  
على

▲ ظاهرة السراب

عال

حدوث ظاهرة السراب في المناطق الصحراوية وقت الظهيرة.

◀ نتيجة حدوث انعكاس وانكسار للضوء في طبقات الهواء المختلفة في درجة الحرارة.

س؟ سؤال

أكمل العبارات الآتية:

- ١- تحدث ظاهرة السراب وقت ..... في المناطق .....
- ٢- ظاهرة السراب تحدث نتيجة حدوث ..... و ..... للضوء في طبقات الهواء.
- ٣- يظهر القلم المغمور منه جزء في الماء كأنه مكسور نتيجة .....



## الكتاب المدرسي

مجاب عنها في ملحق الإجابات

## لتجربيات

٥١٥ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة من العبارتين الآتيتين:

- ١ قدرة الوسط على كسر الأشعة الضوئية.
- ٢ الانعكاس الذي ترتد فيه الأشعة الضوئية في اتجاه واحد عند سقوطها على سطح مصقول.

٥١٦ أكمل:

زاوية ..... هي الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنكسر و ..... من نقطة السقوط على السطح الفاصل.

٥١٧ ماذا نعني بقولنا ...؟

معامل الانكسار المطلق للماء ١,٣٣.

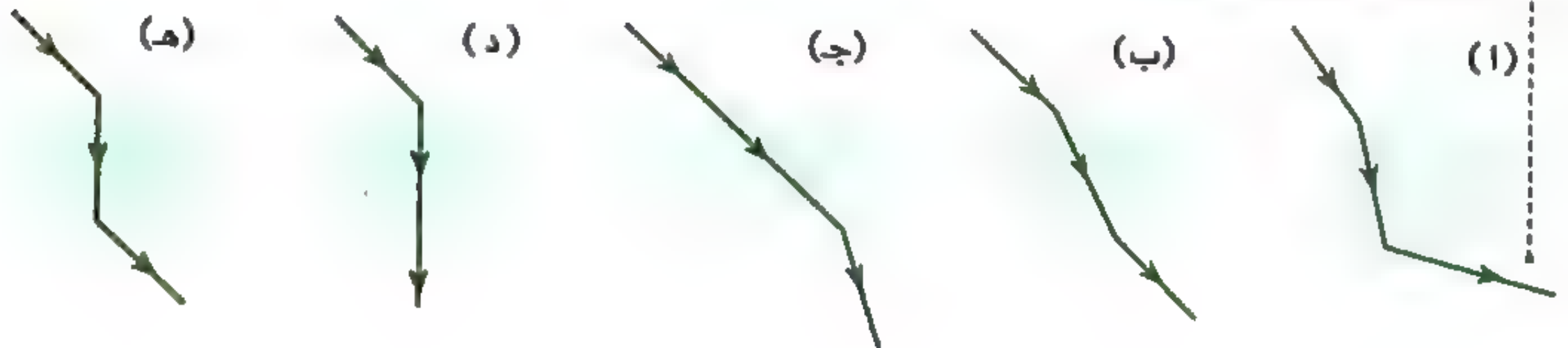
٥١٨ علل لما يأتي:

- ١ حدوث ظاهرة السراب في المناطق الصحراوية وقت الظهيرة.
- ٢ الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على سطح عاكس مصقول ينعكس على نفسه.

٥١٩ احسب معامل الانكسار المطلق لمادة الماس علماً بأن سرعة الضوء فيها  $1,25 \times 10^8$  م/ث.

٥٢٠ اختر من الأشكال التي أمامك الشكل الصحيح الذي يعبر عن انكسار الضوء في متوازي مستطيلات

من الزجاج، مع بيان السبب:





أكمل العبارات الآتية:

- ١ يسير الضوء في خطوط ..... ولا ينفذ في الأجسام .....
- ٢ يصنف انعكاس الضوء إلى نوعين هما ..... و .....
- ٣ الجلد وورق الشجر من الأسطح ..... التي يحدث عليها انعكاس .....
- ٤ ينص القانون الأول لانعكاس الضوء على أن ..... = .....
- ٥ الشعاع الضوئي الساقط ..... على السطح العاكس يرتد على نفسه بزاوية انعكاس تساوى .....
- ٦ الانعكاس ..... يحدث في الأسطح المصقولة مثل .....
- ٧ في الانعكاس ..... عندما تسقط أشعة متوازية على سطح فإنها ترتد في اتجاهات مختلفة.
- ٨ النسبة بين زاوية السقوط إلى زاوية الانعكاس تساوى .....
- ٩ الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والشعاع المنعكس ..... الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والعمود المقام.

(الزجاج ٢٠١١)

(المنعكس ٢٠٢٢)

(النظر ٢٠٢٢)

(البجيرة ٢٠٢٢)

(المنعكس ٢٠٢٢)

(بنى سوييفت ٢٠٢٢)

اختر الإجابة الصحيحة لكل عبارة من الإجابات التالية:

- ١ يحدث على سطح ..... انعكاس منتظم للضوء.
- ٢ سقط شعاع ضوئي على سطح عاكس بزاوية  $50^\circ$  فإن زاوية انعكاسه .....
- ٣ الشعاع الضوئي يرتد على نفسه عند سقوطه عمودياً على سطح عاكس بزاوية تساوى .....
- ٤ إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والشعاع المنعكس تساوى  $80^\circ$  فإن زاوية الانعكاس تساوى .....
- ٥ إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والسطح العاكس  $30^\circ$  فإن زاوية الانعكاس تساوى .....

(الأسطح ٢٠٢٢)

(سقوط ٢٠٢٢)

(بور سعيد ٢٠٢٢)

(الشرقية ٢٠٢٢)

(الاسماعيلية ٢٠١٩)

- ٦ إذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح عاكس تساوي صفرًا فإن الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنعكس والسطح العاكس تساوي ..... درجة. (الشرقية ٢٠٢٣)
- (أ) صفر (ب)  $45^\circ$  (ج)  $60^\circ$  (د)  $90^\circ$

### ٣٢ اكتب المصطلح العلمي الدال على كل عبارة فيما يأتي:

- ١ ارتداد الأشعة الضوئية إلى نفس الوسط عندما تقابل سطحًا عاكسًا. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٢ خط مستقيم يمثل اتجاه انتشار موجة الضوء الساقطة باتجاه السطح العاكس ويلامسه عند نقطة السقوط.
- ٣ خط مستقيم يمثل اتجاه انتشار موجة الضوء المرتدة بعيدًا عن السطح العاكس ويلامسه عند نقطة السقوط.
- ٤ الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس. (سوهاج ٢٠٢٣)
- ٥ الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.
- ٦ ارتداد الأشعة الضوئية في اتجاه واحد عند سقوطها على سطح مصقول. (دمياط ٢٠٢٢)
- ٧ ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات مختلفة عند سقوطها على سطح خشن. (الجيزة ٢٠٢٣)
- ٨ الشعاع الضوئي الساقط والشعاع الضوئي المنعكس والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس تقع جميعًا في مستوى واحد عمودي على السطح العاكس.

### ٤١ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ:

- ١ عند سقوط الضوء على جسم معتم يتكون له ظل. ( ) (الفيوم ٢٠٢٢)
- ٢ عند سقوط أشعة الضوء على سطح خشن تنعكس في اتجاه واحد. ( )
- ٣ إذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح لامع  $30^\circ$  فإن زاوية انعكاسه تساوي  $30^\circ$ . ( ) (بنى سويف ٢٠٢٢)
- ٤ عند سقوط شعاع ضوئي عموديًا على سطح عاكس فإنه ينعكس بزاوية  $90^\circ$ . ( ) (البحيرة ٢٠٢٢)
- ٥ ينطبق قانون انعكاس الضوء على الانعكاس غير المنتظم. ( ) (قنا ٢٠٢٣)

### ٥٠ صوب ما تحته خط في العبارات التالية:

- ١ ترتد موجات الضوء عندما تقابل سطحًا كاسرًا. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٢ في الانعكاس غير المنتظم تنعكس الأشعة الضوئية في اتجاه واحد. (الجيزة ٢٠٢٢)
- ٣ عند سقوط الضوء على جسم معتم يتكون خلفه منطقة مضيئة.



- ٤ الشعاع الضوئي الساقط على سطح عاكس بزاوية  $45^\circ$  ينعكس بزاوية  $90^\circ$ . (البحيرة ٢٠٢٢)
- ٥ الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على السطح العاكس ينعكس بزاوية  $90^\circ$ . (المنوفية ٢٠٢٢)

#### ٤٦٩ ما المقصود بكل من...؟

- ١ انعكاس الضوء. (الإسكندرية ٢٠٢٢)
- ٢ زاوية السقوط. (الجيزة ٢٠٢٢)
- ٣ زاوية الانعكاس. (بنى سويف ٢٠٢٢)
- ٤ الانعكاس المنتظم في الضوء. (الجيزة ٢٠٢٢)
- ٥ الانعكاس غير المنتظم في الضوء. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٦ القانون الأول لانعكاس الضوء.
- ٧ القانون الثاني لانعكاس الضوء.

#### ٤٧٠ ما معنى أن...؟

- ١ زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح عاكس تساوي  $45^\circ$ . (المنيا ٢٠٢٣)
- ٢ زاوية انعكاس شعاع ضوئي  $50^\circ$ . (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٣ زاوية سقوط شعاع ضوئي على سطح مرآة مستوية تساوي صفراً. (الدقهلية ٢٠٢٣)

#### ٤٨١ علل لما يأتي:

- ١ تكون ظلال للأجسام المعتمدة عند سقوط الضوء عليها. (الغربية ٢٠٢٢)
- ٢ يحدث انعكاس منتظم في المرايا، بينما يحدث انعكاس غير منتظم في أوراق الشجر. (جنوب سيناء ٢٠٢٢)
- ٣ الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على السطح العاكس يرتد على نفسه. (القاهرة ٢٠٢٣)

#### ٤٩٥ ماذا يحدث عند...؟

- ١ سقوط أشعة ضوئية على سطح مصقول. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٢ سقوط أشعة ضوئية متوازية على سطح خشن. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٣ سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح عاكس. (الجيزة ٢٠٢٣)

#### ٤٩٦ قارن بين الانعكاس المنتظم وغير المنتظم مع الرسم.

#### ٤٩٨ استخراج الكلمة غير المناسبة واذكر الرابط بين باقي الكلمات:

- ١ سطح جلدي / سطح خشبي / ورق شجر / مرايا.
- ٢ مرآة مستوية / شريحة استانلس / فويل / جاكيت صوف.
- ٣ الشعاع الساقط - الشعاع المنعكس - زاوية الانعكاس - زاوية الانكسار. (الفيوم ٢٠٢٣)

#### ٤٩٩ وضح بالرسم التخطيطي كلاً من:

- ١ مسار شعاع ضوئي يسقط عمودياً على سطح مرآة مستوية. (سوهاج ٢٠٢٢)

٢ الانعكاس المنتظم.

٣ الانعكاس غير المنتظم.

### ١٣ مسائل متنوعة:

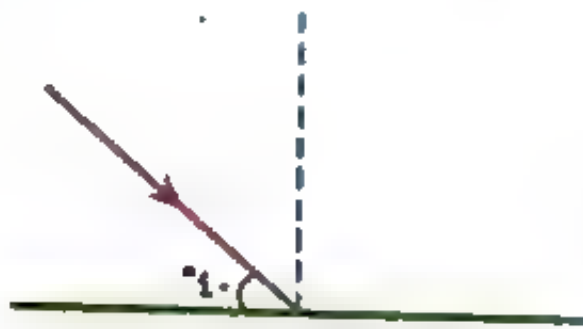
١ إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاعين الساقط والمنعكس  $120^\circ$ ، فأوجد كلاً من زاوية السقوط وزاوية الانعكاس. (الدقهلية ٢٠٢٣)

٢ إذا علمت أن الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والسطح العاكس  $40^\circ$  فأحسب زاوية السقوط وزاوية الانعكاس.

(دمياط ٢٠٢٣)

### ١٤ ادرس الأشكال الآتية:

١ أكمل مسارات الأشعة التالية، ثم حدد قيمة زاوية الانعكاس في كل شكل.



(دمياط ٢٠٢٣)

(ج)



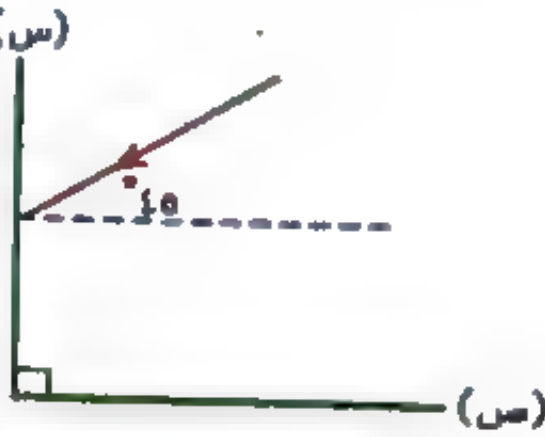
(الدقهلية ٢٠٢٣)

(ب)

(دمياط ٢٠٢٣)

(أ)

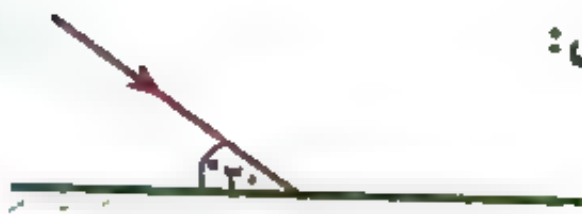
(س) (المنوفية ٢٠١٩)



٢ من الشكل المقابل:

احسب زاوية انعكاس الشعاع الضوئي على المرآة (ص).

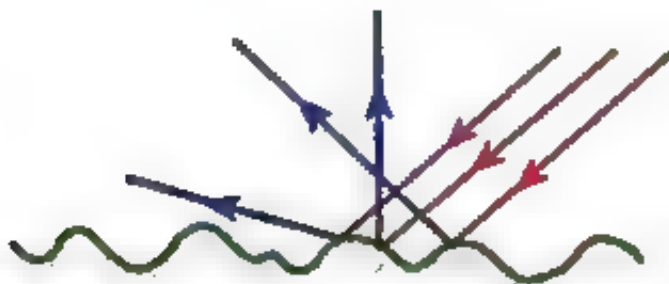
(الجيزة ٢٠١٩)



٣ من الشكل المقابل: أكمل الرسم، ثم أوجد قيمة كل من:

(أ) زاوية السقوط.

(ب) الزاوية بين الشعاع الساقط والمنعكس.



(٢)



(١)

٤ من الشكلين المقابلين:

(أ) حدد نوع الانعكاس في كل شكل.

(ب) اذكر نوع السطح الذي يحدث عليه كل منهما.

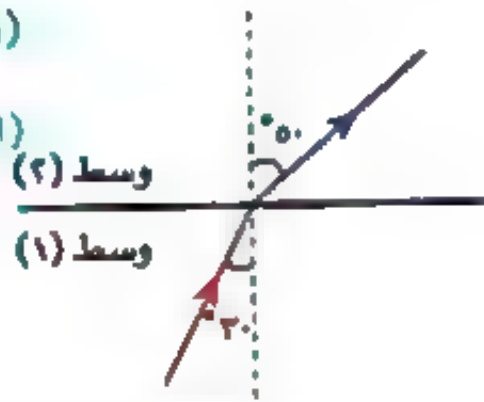
(قنا ٢٠٢٣)



## انكسار الضوء

### أكمل العبارات الآتية:

- ١ من شروط حدوث انكسار الضوء ..... و ..... (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٢ معامل الانكسار المطلق هو النسبة بين ..... و ..... (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٣ الموضع ..... لجسم مغمور كلياً في الماء يكون منخفضاً عن موضعه ..... (البحيرة ٢٠٢٢)
- ٤ تظهر أرضية حمام السباحة ..... من موضعها الحقيقي. (المنوفية ٢٠٢٢)
- ٥ تحدث ظاهرة السراب وقت ..... في المناطق ..... (الجيزة ٢٠٢٢)
- ٦ عند انتقال شعاع ضوئي من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط آخر أقل كثافة فإن زاوية ..... تكون أكبر من زاوية ..... (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٧ عند انتقال شعاع ضوئي من الزجاج إلى الهواء فإنه ينكسر ..... العمود المقام بحيث تكون زاوية السقوط ..... زاوية الانكسار. (قنا ٢٠٢٢)
- ٨ عند سقوط شعاع ضوئي مائلاً على متوازي مستطيلات من الزجاج، فإن زاوية السقوط تساوي زاوية ..... ولا تساوي زاوية ..... (كفر الشيخ ٢٠٢٢)
- ٩ الشعاع الضوئي الساقط عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين تكون زاوية سقوطه = ..... (الفيوم ٢٠٢٢)
- ١٠ الكثافة الضوئية للماء ..... من الزجاج و ..... من الهواء. (الفيوم ٢٠٢٢)
- ١١ ظاهرة السراب تحدث نتيجة حدوث ..... و ..... للضوء في طبقات الهواء. (الأقصر ٢٠٢٢)



- ١٢ في الشكل المقابل، يكون الوسط (٢) ..... كثافة ضوئية من الوسط (١) (القاهرة ٢٠٢٢)

### تخير الإجابة الصحيحة لكل عبارة من الإجابات التالية:

- ١ عند انتقال شعاع ضوئي من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية فإنه ينكسر ..... (أ) مقترناً من العمود المقام (ب) مبتعداً عن العمود المقام (ج) بزاوية صفر (د) نافذاً على استقامته (القاهرة ٢٠١٨)
- ٢ أي الأوساط التالية تكون سرعة الضوء فيه أكبر ما يمكن؟ ..... (أ) الألماس (ب) الزجاج (ج) الماء (د) الهواء (القاهرة ٢٠١٨)
- ٣ يسمى الموضع الذي ترى فيه قطعة من النقود وهي داخل الماء بالموضع ..... (أ) الحقيقي (ب) البعيد (ج) الظاهري (د) الأصلي (القاهرة ٢٠١٨)
- ٤ يرجع انكسار الضوء إلى اختلاف ..... الضوء في الأوساط الشفافة المختلفة. (بني سويف ٢٠٢٣)

- (أ) حجم (ب) شدة (ج) تردد (د) سرعة

٥ الكثافة الضوئية للماء ..... الكثافة الضوئية للزجاج.

- (أ) أكبر من (ب) أصغر من  
(ج) تساوى (د) لا توجد إجابة صحيحة

٦ إذا سقط شعاع ضوئي عمودياً على سطح فاصل بين وسطين شفافين فإنه .....

- (أ) ينعكس (ب) ينكسر مقترباً من العمود المقام  
(ج) ينعكس على نفسه (د) ينفذ على استقامته

٧ النسبة بين سرعة الضوء في الماء إلى سرعته في الهواء ..... الواحد الصحيح.

- (أ) أقل من (ب) تساوى (ج) ضعف (د) أكبر من

٨ معامل الانكسار المطلق لأي مادة دائماً ..... واحد صحيح.

- (أ) أكبر من (ب) يساوى (ج) أقل من (د) نصف

٩ عندما يسقط الشعاع الضوئي من الماء على السطح الفاصل بينه وبين الهواء بزاوية  $40^\circ$  فإنه

ينكسر في الهواء بزاوية .....

- (أ) صفر (ب)  $30^\circ$  (ج)  $40^\circ$  (د)  $50^\circ$

١٠ عند زيادة معامل انكسار مادة شفافة بإضافة مادة معينة إليها ..... الضوء المار فيها .

- (أ) يزداد تردد (ب) يقل تردد (ج) تزداد سرعة (د) تقل سرعة

١١ معامل الانكسار المطلق لوسط شفاف لا يمكن أن يساوى .....

- (أ) ١ (ب) ١,٨ (ج) ١,٥ (د) ١,٣

١٢ إذا كانت زاوية سقوط شعاع ضوئي في الهواء  $40^\circ$  درجة تكون زاوية انكساره في الماء .....

- (أ)  $29^\circ$  (ب)  $40^\circ$  (ج)  $50^\circ$  (د)  $80^\circ$



١٣ في الشكل المقابل زاوية الخروج تساوى .....

- (أ)  $20^\circ$  (ب)  $30^\circ$  (ج)  $40^\circ$  (د)  $60^\circ$



١٤ في الشكل المقابل تكون النسبة بين زاوية السقوط إلى زاوية

الانكسار هي .....

- (أ) أكبر من واحد صحيح (ب) أقل من واحد صحيح  
(ج) تساوى الواحد الصحيح (د) لا شيء مما سبق





## ٥٣٢ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة فيما يأتى:

- ١ تغيير مسار الأشعة الضوئية عند انتقالها من وسط شفاف لآخر شفاف مختلف عنه فى الكثافة الضوئية. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٢ قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية المارة خلاله. (البحر ٢٠٢٣)
- ٣ الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى المنكسر والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح الفاصل. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٤ الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئى الخارج والعمود المقام من نقطة الخروج على السطح الفاصل. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٥ النسبة بين سرعة الضوء فى الهواء وسرعته فى أى وسط شفاف آخر. (البحر ٢٠٢٢)
- ٦ ظاهرة طبيعية تحدث فى الطرق الصحراوية وقت الظهيرة فى فصل الصيف نتيجة حدوث انعكاس وانكسار للضوء. (الأزهر / المنوفية ٢٠٢٣)

## ٥٣٣ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ:

- ١ الشعاع الضوئى الساقط مائلاً على متوازي مستطيلات من الزجاج يوازى الشعاع الضوئى المنكسر فيه. (البحر ٢٠٢٢)
  - ٢ يرى القلم الموجود داخل الماء وكأنه مكسور بسبب انعكاس الضوء. ( )
  - ٣ نرى قاع حمام السباحة أعلى من موضعه الحقيقى. ( )
  - ٤ النسبة بين البعد الظاهرى والبعد الحقيقى لرؤية سمكة فى الماء أكبر من الواحد الصحيح. ( )
  - ٥ الكثافة الضوئية للماء أقل من الكثافة الضوئية للهواء. ( )
  - ٦ عندما يقل معامل الانكسار لوسط تقل سرعة الضوء فى الوسط. ( )
  - ٧ ينكسر شعاع ضوئى مقترباً من العمود عند انتقاله من الهواء إلى الزجاج. ( )
- ٥٣٤ صوب ما تحته خط فى العبارات التالية:

- ١ نرى الأجسام المغمورة فى الماء فى موضع منخفض عن موضعها الحقيقى. (الاسماعيلية ٢٠٢٢)
- ٢ يرجع انكسار الضوء فى الأوساط الشفافة المختلفة إلى اختلاف شدة الضوء. (البحر ٢٠٢٢)
- ٣ عندما ينتقل الشعاع الضوئى مائلاً من الزجاج إلى الهواء فإنه ينكسر مقترباً من العمود المقام. (دمياط ٢٠٢٢)
- ٤ زاوية السقوط على متوازي مستطيلات من الزجاج تساوى زاوية الانكسار. (الشرقية ٢٠٢٣)

## ٥٣٥ ما المقصود بكل من ...؟

- ١ انكسار الضوء. (الدقهلية ٢٠٢٢)
- ٢ الكثافة الضوئية لوسط. (قنا ٢٠١٩)
- ٣ زاوية الخروج. (البحيرة ٢٠٢٢)
- ٤ زاوية الانكسار. (المنوفية ٢٠١٩)
- ٥ ظاهرة السراب. (أسيوط ٢٠٢٢)

## ٧ ما معنى أن...؟

- ١ زاوية انكسار شعاع ضوئي  $40^\circ$ . (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٢ زاوية خروج شعاع ضوئي  $30^\circ$ . (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٣ زاوية سقوط شعاع ضوء على سطح الماء تساوى صفراً.
- ٤ النسبة بين سرعة الضوء في الهواء إلى سرعته في الزجاج  $= 1,5$ .

## ٨ علل لما يأتي:

- ١ حدوث ظاهرة انكسار الضوء عند انتقاله بين وسطين شفافين مختلفين في الكثافة الضوئية. (بنى سويف ٢٠١٨)
- ٢ معامل الانكسار المطلق لأي وسط شفاف أكبر من الواحد الصحيح. (الجزيرة ٢٠٢٣)
- ٣ يرى القلم المغمور جزء منه في الماء وكأنه مكسور. (الجزيرة ٢٠١٩)
- رؤية الأجسام المغمور جزء منها في الماء في غير أشكالها الطبيعية. (كفر الشيخ ٢٠١٩)
- ٤ لا ينكسر الشعاع الضوئي الذي يسقط عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين مختلفين في الكثافة الضوئية.
- ٥ تظهر أرضية حمام السباحة أعلى من موضعها الحقيقي. (البحيرة ٢٠٢٢)
- نرى الأجسام في الماء أعلى من موضعها الحقيقي. (البحيرة ٢٠٢٢)
- ٦ حدوث ظاهرة السراب في المناطق الصحراوية في وقت الظهيرة. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٧ عند انتقال شعاع ضوئي مائلاً من الماء إلى الهواء تكون زاوية السقوط أقل من زاوية الانكسار.
- ٨ عند سقوط شعاع ضوئي مائلاً من وسط شفاف لاخر تكون زاوية السقوط لا تساوى زاوية الانكسار. (المنوفية ٢٠١٩)

## ٩ ماذا يحدث عند...؟

- ١ النظر إلى قلم مغمور جزء منه في كوب به ماء. (المنوفية ٢٠٢٢)
- ٢ سقوط شعاع ضوئي عمودياً على السطح الفاصل بين وسطين شفافين مختلفين. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٣ حدوث عدة انكسارات وانعكاسات للضوء في الصحراء وقت الظهيرة. (أسيوط ٢٠٢٢)
- ٤ انتقال شعاع ضوئي مائلاً من وسط أكبر كثافة ضوئية إلى وسط أقل كثافة ضوئية. (الشرقية ٢٠٢٣)
- انتقال شعاع ضوئي مائلاً من الماء إلى الهواء. (قنا ٢٠٢٢)
- ٥ انتقال شعاع ضوئي مائلاً من وسط أقل كثافة ضوئية إلى وسط أكبر كثافة ضوئية. (سوهاج ٢٠٢٢)
- ٦ انتقال شعاع ضوئي مائلاً من الهواء إلى الماء بالنسبة لسرعته. (البحيرة ٢٠٢٢)

## ١٠ قارن بين الانعكاس والانكسار في الضوء (من حيث المفهوم)

(الغربية ٢٠٢٢)



## ١١ اذكر العلاقة الرياضية بين كل من:

- ١ زاوية السقوط وزاوية الخروج (في متوازي مستطيلات من الزجاج). (القليوبية ٢٠٢٢)
- ٢ سرعة الضوء في الهواء وسرعته في الماء. (المنيا ٢٠٢٢)
- ٣ سرعة الضوء في وسط ما ومعامل انكسار مادته. (الفيوم ٢٠٢٢)
- ٤ زاوية السقوط وزاوية الانكسار عند انتقال الضوء من الماء للهواء.

## ١٢ مسائل متنوعة:

- ١ احسب معامل الانكسار المطلق لمادة الماس علمًا بأن سرعة الضوء فيه  $1.25 \times 10^8$  م/ث. (فنا ٢٠٢٣)
- ٢ احسب سرعة الضوء في الزجاج، إذا كانت سرعته في الهواء  $3 \times 10^8$  م/ث ومعامل الانكسار المطلق للزجاج ١,٥. (الجيزة ٢٠٢٣)

## ١٣ ادرس الأشكال الآتية، ثم أجب:

### ١ من الشكل المقابل:

(١) اذكر الرقم الدال على كل من:

١- زاوية السقوط.

٢- زاوية الانكسار.

(ب) أي الوسطين A، B أكبر كثافة ضوئية؟

٢ في الشكل المقابل، ماذا يحدث للشعاع الضوئي الساقط؟ مع التوضيح بالرسم.

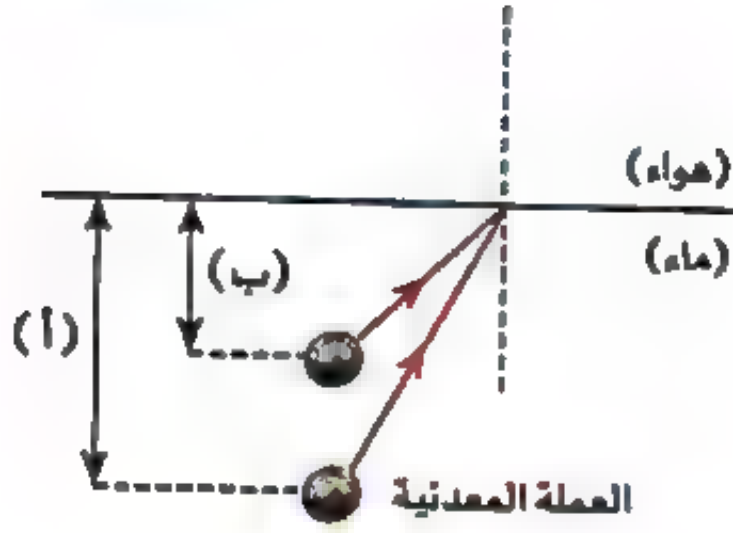
### ٣ من الشكل المقابل:

(١) اكتب ما تدل عليه الأرقام (١)، (٢)، (٣).

(ب) ما اسم الزاويتين (X)، (Y)؟ وما العلاقة بينهما؟

٤ في الشكل المقابل، أكمل مسار الأشعة، ثم احسب

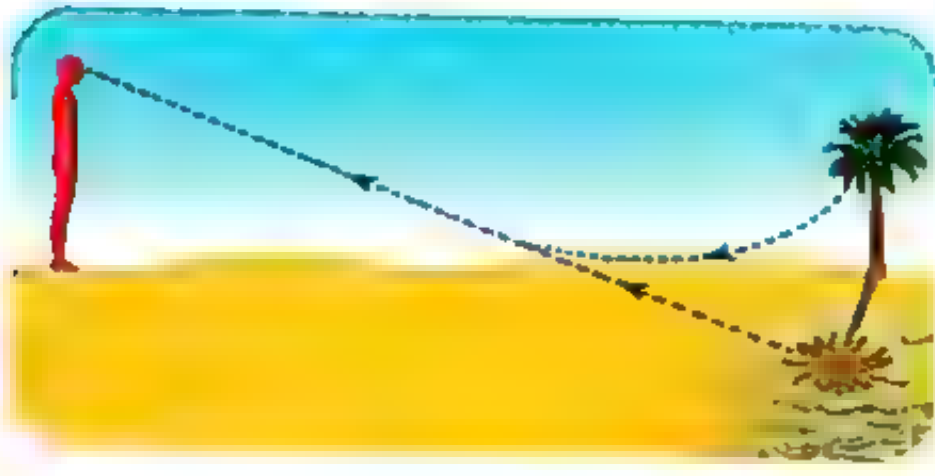
قيمة زاوية الخروج من النقطة X.



(أ) أكمل مسار الأشعة الضوئية التي من خلالها  
تستطيع العين رؤية العملة المعدنية داخل  
الماء.

(ب) ماذا يطلق على الموضعين (أ) و (ب)؟

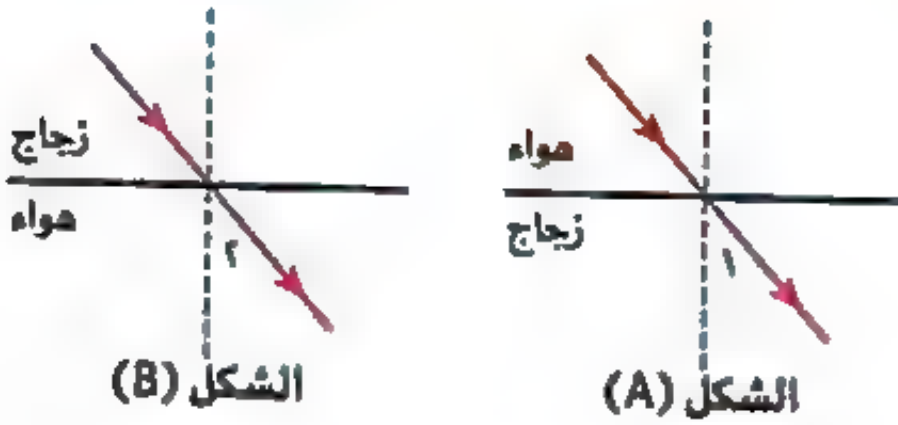
٦ الشكل المقابل يمثل ظاهرة طبيعية:



(أ) ما اسم الظاهرة التي يمثلها الشكل؟

(ب) ما الوقت الذي تحدث فيه هذه الظاهرة؟

(ج) ما السبب في حدوث هذه الظاهرة؟



٧ ادرس الشكلين المقابلين، ثم أجب:

(أ) صحح مسار الشعاع في الحالتين.

(ب) ما اسم هذه الظاهرة «بعد تصحيح مسار  
الأشعة»؟ وما سبب حدوثها؟

(ج) اختر: إذا كانت قيمة زاوية السقوط في الحالتين  $40^\circ$ ، فأى القيم التقريبية الآتية بعد  
تصحيح مسار الشعاع الضوئي تناسب ...؟

(٣٠ - ٤٠ - ٥٠)

١- الزاوية رقم (١) .....

(٣٠ - ٤٠ - ٥٠)

٢- الزاوية رقم (٢) .....

٨ شاهدت طفلة أثناء الظهيرة في فصل الصيف الأشجار وأعمدة الإنارة على الطريق وكأنها

مقلوبة على مسطح خيالي من المياه.

(أ) ما اسم هذه الظاهرة؟

(ب) وما تفسيرها العلمي؟





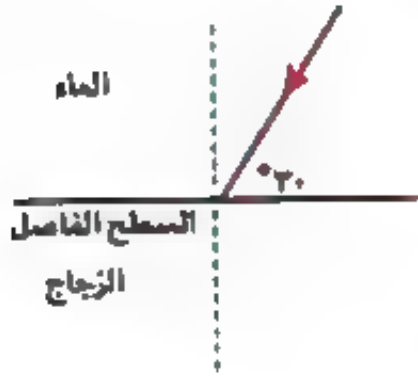
١ اخترا لإجابة الصحيحة:

١ إذا كانت النسبة بين زاوية سقوط شعاع ضوئي في وسط ما إلى زاوية انكساره في وسط آخر أكبر من الواحد الصحيح، فهذا يعنى أنه انتقل .....

(من الهواء إلى الماء - من الزجاج إلى الماء - عمودياً على السطح الفاصل بينهما)

ب النسبة بين زاوية سقوط شعاع ضوئي على متوازي مستطيلات إلى زاوية خروجه .....  
الواحد الصحيح. (أكبر من - تساوى - أقل من)

ج انكسر شعاع ضوئي عند انتقاله من الماء إلى الزجاج بزاوية  $45^\circ$  فيحتمل أن تكون زاوية سقوطه .....  
( $30^\circ - 45^\circ - 60^\circ$ )

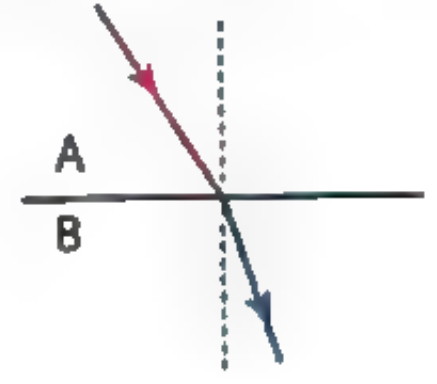
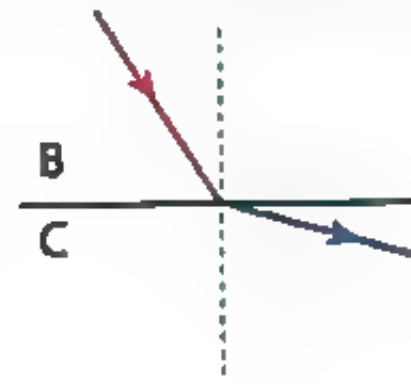
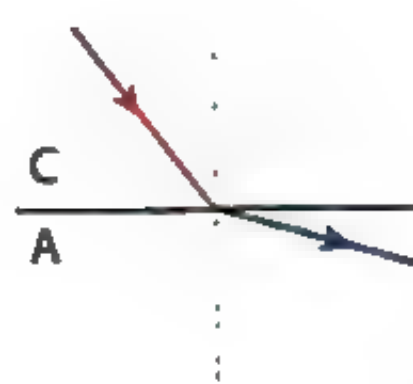
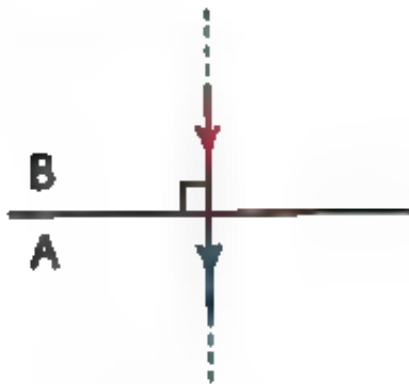


د فى الشكل المقابل: الشعاع الضوئى الساقط لى ينفذ على استقامته  
يجب ..... (تحريك الشعاع الساقط عكس عقارب الساعة  
بمقدار  $60^\circ$  - تحريك الشعاع الساقط مع عقارب الساعة بزاوية  $60^\circ$  -  
تحريك الشعاع الساقط مع عقارب الساعة بزاوية  $30^\circ$  - تحريك  
الشعاع الساقط عكس عقارب الساعة بزاوية  $30^\circ$ )

هـ النسبة بين الكثافة الضوئية للماء والكثافة الضوئية للهواء ..... الواحد الصحيح.

(أكبر من - تساوى - أقل من)

٢ ادرس الأشكال التالية، ثم أكمل:



(أ) سرعة الضوء فى الوسط ..... أكبر من باقى الأوساط.

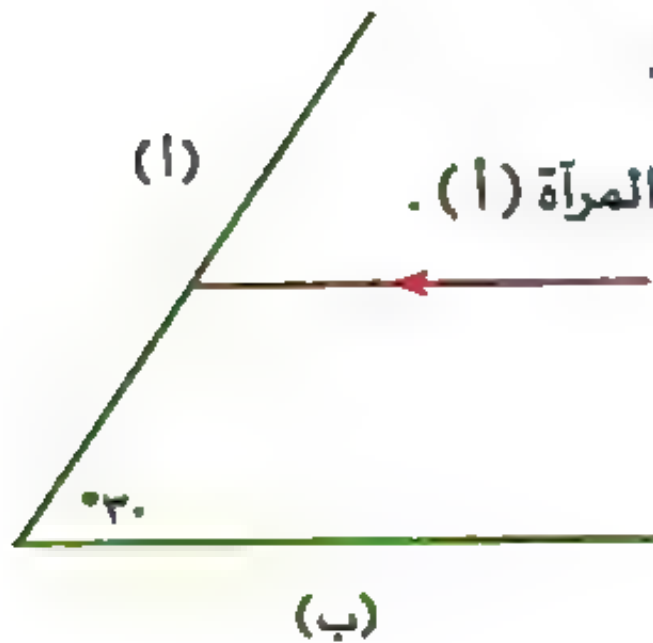
(ب) الوسط ..... أكبر كثافة ضوئية من باقى الأوساط.

٣ فى الشكل المقابل: سقط شعاع ضوئى موازياً للمرآة (ب) على المرآة (أ).

- أكمل مسار الشعاع الضوئى حتى ينعكس على

المرآة (أ) واحسب زاوية انعكاسه على المرآة (ب)

وعلى المرآة (أ).

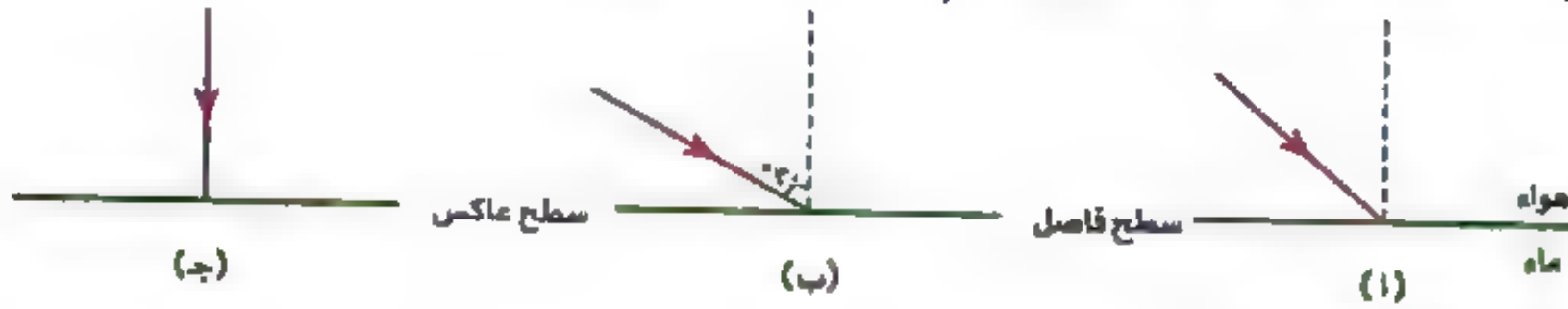




### ٢٨ (١) اخترا لإجابة الصحيحة:

- ١ يبدو القلم مكسوراً عند وضعه في كوب ماء بسبب..... الضوء.  
(أ) انكسار (ب) انحراف (ج) حيود (د) تداخل
- ٢ القيمة المحتملة لمعامل الانكسار المطلق للماس تساوى .....  
(أ) ٠,٢ (ب) ٠,٦ (ج) ١ (د) ٢,٣
- ٣ عند سقوط شعاع ضوئي عمودياً على سطح عاكس فإن زاوية الانعكاس = .....  
(أ) صفر (ب) ٦٠° (ج) ٩٠° (د) ١٨٠°

(ب) أكمل مسارات الأشعة في الرسم الذي أمامك:



### ٢٩ (١) صوب ما تحته خط:

- ١ ينكسر شعاع الضوء مقترباً من العمود المقام عند انتقاله من الزجاج إلى الهواء.
- ٢ تعرف قدرة الوسط الشفاف على كسر الأشعة الضوئية بانعكاس الضوء.
- ٣ إذا كانت الزاوية المحصورة بين الشعاع الساقط والسطح العاكس ٥٠° فإن زاوية الانعكاس تساوى ٣٠°.

(ب) احسب معامل الانكسار المطلق للزجاج إذا كانت سرعة الضوء في الهواء

- ٣ × ١٠<sup>٨</sup> م/ث وسرعته في الزجاج ٢ × ١٠<sup>٨</sup> م/ث.

### ٣٠ (١) اكتب المصطلح العلمي:

- ١ ارتداد الأشعة الضوئية في عدة اتجاهات عند سقوطها على سطح خشن.
- ٢ النسبة بين سرعة الضوء في الهواء إلى سرعته في أى وسط شفاف آخر.
- ٣ الزاوية المحصورة بين الشعاع الضوئي الساقط والعمود المقام من نقطة السقوط على السطح العاكس.

(ب) ماذا يحدث عند ..؟

- ١ انتقال شعاع ضوئي مائلاً من الهواء إلى الماء.
- ٢ سقوط الأشعة الضوئية على سطح أملس.







## الوحدة الثالثة

### التكاثر واستمرارية النوع

**أهداف الوحدة:** يتوقع في نهاية كل درس أن يكون التلميذ قادرًا على أن:

#### الدرس الأول: التكاثر في النبات

- ١- يتعرف تركيب الزهرة (الخنثى، المذكرة، المؤنثة).
- ٢- يستنتج وظائف أعضاء الزهرة الخنثى.
- ٣- يحدد جنس الزهرة.
- ٤- يستنتج أنواع وطرق التكاثر في النبات.
- ٥- يحدد مفهوم الإخصاب في النبات.
- ٦- يقدّر أهمية التكاثر في النبات في استمرارية النوع.
- ٧- يقدّر قيمة النبات في حياتنا.
- ٨- يقدّر قيمة العلم والتكنولوجيا في حياة الإنسان والمجتمع.

#### الدرس الثاني: التكاثر في الإنسان

- ١- يتعرف تركيب الجهاز التناسلي في ذكرو أنثى الإنسان.
- ٢- يستنتج وظائف أعضاء الجهاز التناسلي في ذكرو أنثى الإنسان.
- ٣- يقارن بين وظائف أعضاء الجهاز التناسلي في ذكرو أنثى الإنسان.
- ٤- يصف تركيب كل من الحيوان المنوي والبويضة.
- ٥- يتعرف بعض أمراض الجهاز التناسلي في ذكرو أنثى الإنسان.
- ٦- يحافظ على صحته من أخطار العدوى بأمراض الجهاز التناسلي.
- ٧- يتمسك بالقيم والأخلاقيات العلمية والدينية والاجتماعية السليمة المرتبطة بطبيعة الإنسان.
- ٨- يشارك إيجابية في اتخاذ القرارات المجتمعية للحفاظ على صحة الإنسان وتنظيم النسل.

#### القضايا المتضمنة:

- ١- حسن استخدام الموارد وتنميتها.
- ٢- الصحة الوقائية والعلاجية.





## التكاثر في النبات



ذاكر  
الدرس ١

### فكر

● ما الهدف من عملية التكاثر في الكائنات الحية؟

- ☐ الحماية من الانقراض
- ☐ التكيف مع الظروف البيئية
- ☐ إنتاج أفراد جديدة

### التكاثر

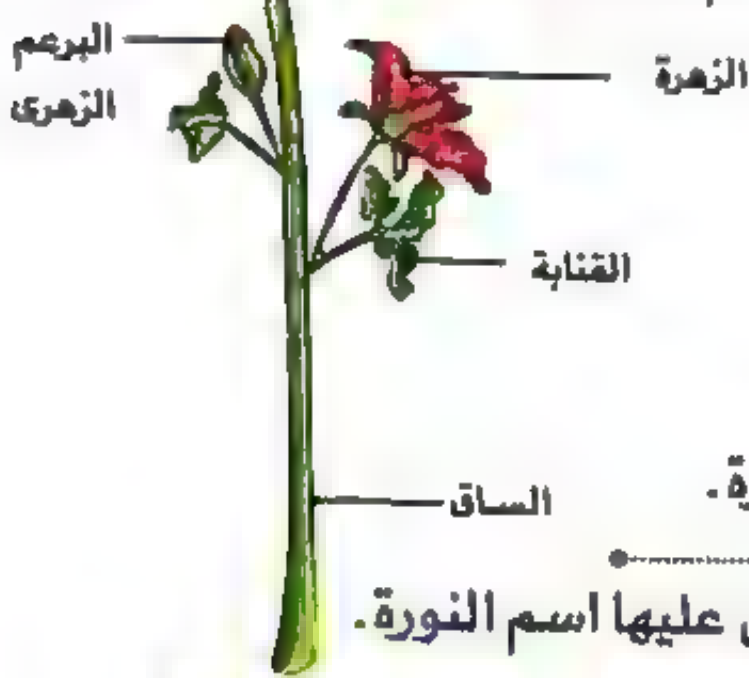
عملية حيوية تهدف إلى ضمان بقاء واستمرار أنواع الكائنات الحية بإنتاج أفراد جديدة من نفس نوعها؛ لحمايتها من الانقراض.

### مفاتيح الإجابة

◀ للزهرة دور رئيسي في عملية التكاثر في النبات، وهذا ما سوف يتم التعرف عليه.

### الزهرة

ساق قصيرة تحورت بعض أوراقها لتكوين أعضاء التكاثر التي تقوم بتكوين البذور داخل الثمار.



◀ تنشأ الزهرة من برعم يسمى **البرعم الزهري**.

◀ يخرج البرعم الزهري عادة من إبط ورقة تعرف **بالقنابة**.

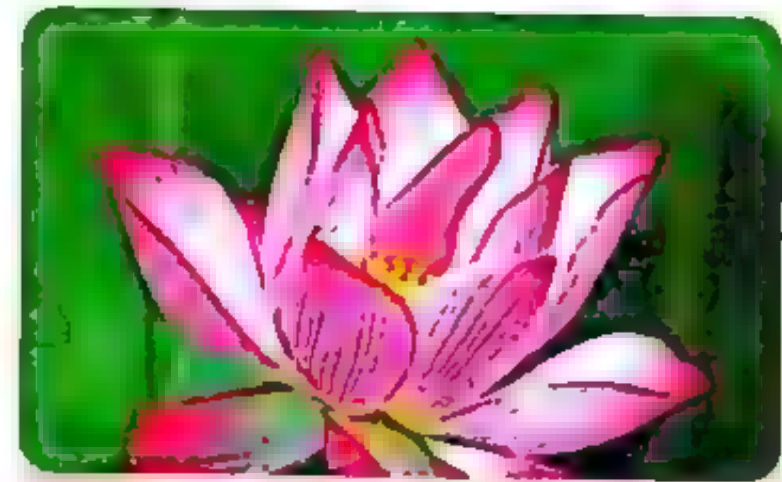
### القنابة

الورقة التي يخرج من إبطها البرعم الزهري الذي تنشأ منه الزهرة.

◀ المحور قد يحمل زهرة واحدة، وقد يحمل عددًا من الأزهار يطلق عليها اسم **النورة**.



▲ نورة



▲ زهرة مفردة

### النورة

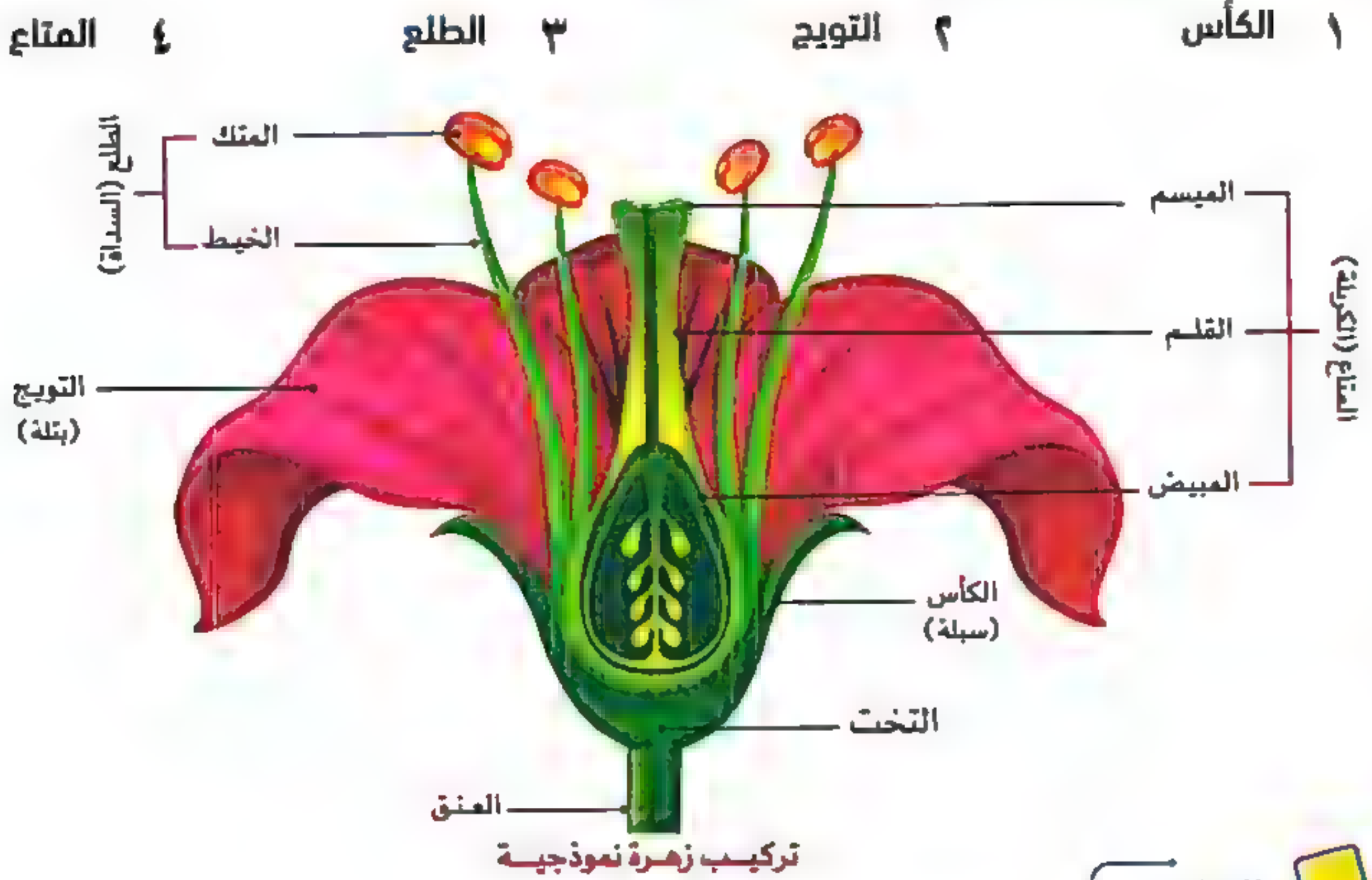
مجموعة من الأزهار التي يحملها المحور.



## تركيب الزهرة

تتركب الأزهار - بالرغم من اختلافها في الشكل الخارجى - من عنق رفيع ينتهى بجزء منتفخ يسمى التخت يحمل الأوراق الزهرية التى تترتب فى مجموعات يسمى كل منها بالمحيط الزهرى.

المحيطات الزهرية مرتبة من الخارج إلى الداخل كالتالى:



التخت

جزء منتفخ فى نهاية عنق الزهرة تترتب عليه المحيطات الزهرية.

## الزهرة النموذجية

الزهرة التى تحتوى على أربعة محيطات زهرية تعرف بالزهرة النموذجية.

الزهرة النموذجية

الزهرة التى تترتب أوراقها الزهرية فى أربعة محيطات زهرية.

عالم

زهرة الورد البلدى زهرة نموذجية.

لاحتوائها على المحيطات الزهرية الأربعة.

## الترتيب

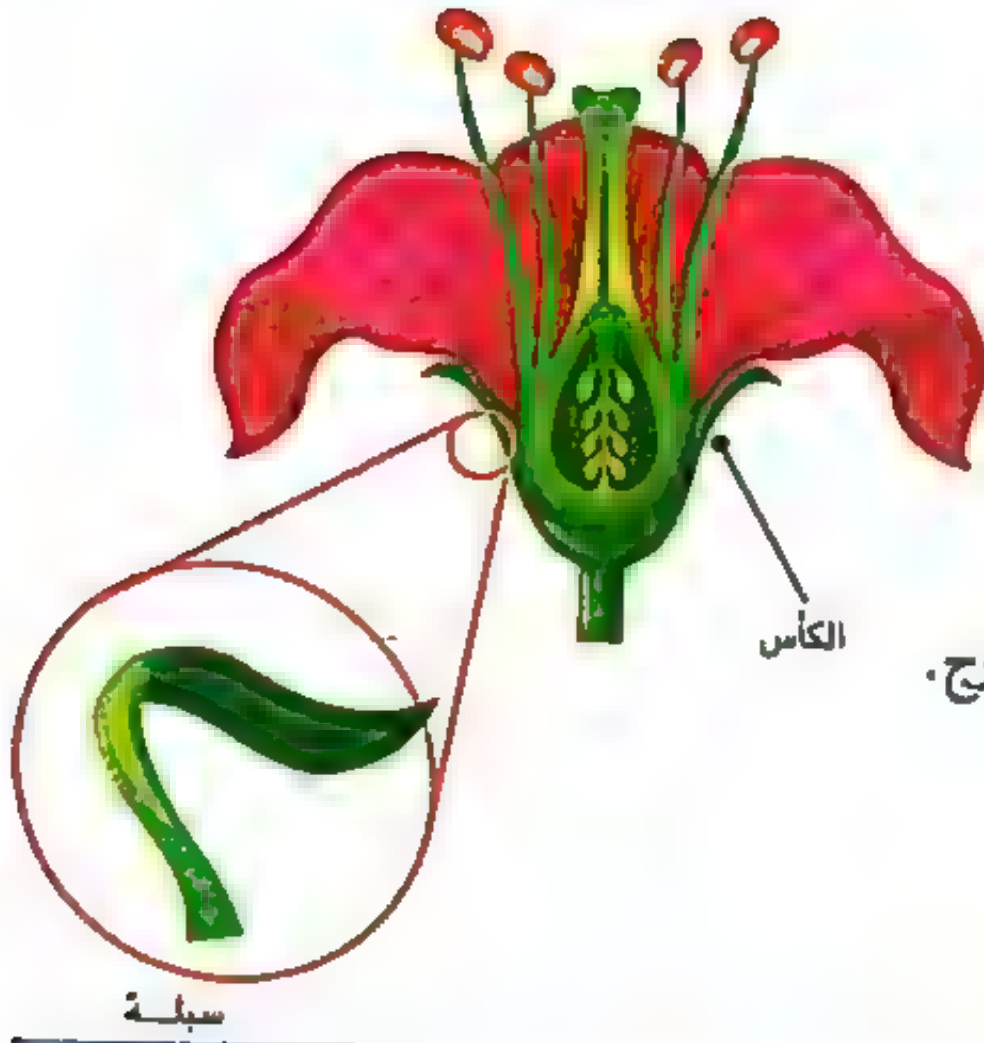
- هو المحيط الأول (الخارجي) من الأوراق الزهرية.

## التركيب

- أوراقه خضراء اللون تسمى سبلات تحيط بالزهرة من الخارج.

## الوظيفة

- حماية الأجزاء الداخلية للزهرة وخاصة قبل تفتحها.



## الترتيب

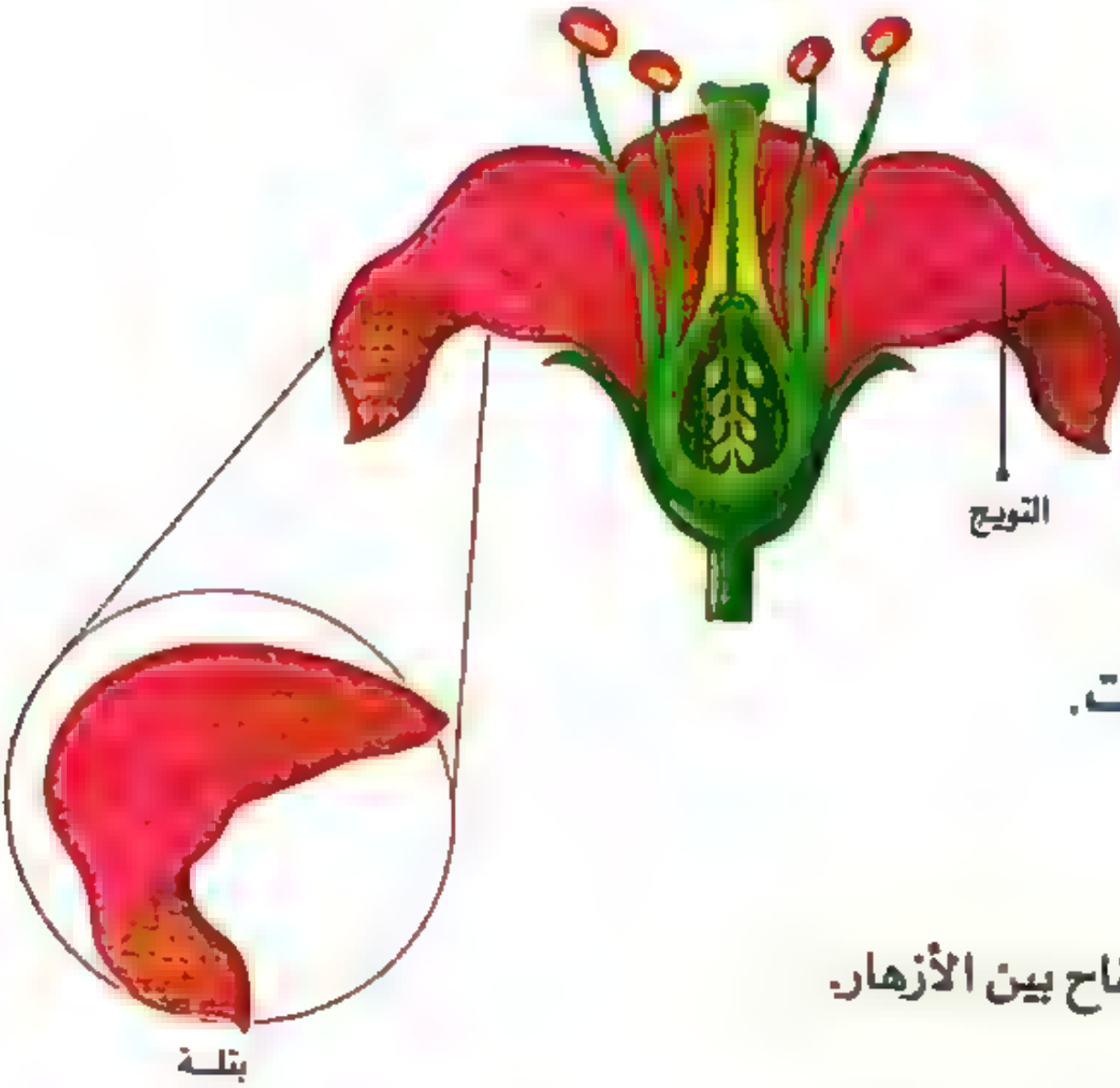
- هو المحيط الثاني الذي يلي الكأس.

## التركيب

- أوراقه ملونة وذات رائحة زكية تسمى البتلات.

## الوظيفة

- جذب الحشرات إليه لنقل حبوب اللقاح بين الأزهار.
- حماية أعضاء التكاثر.



## i معلومة إثرائية

- قد يتشابه لون وشكل السبلات والبتلات كما في زهرة البصل، فيطلق على محيطيهما مقًا (الكأس والتويج) اسم «الغلاف الزهري».



زهرة البصل



### الترتيب

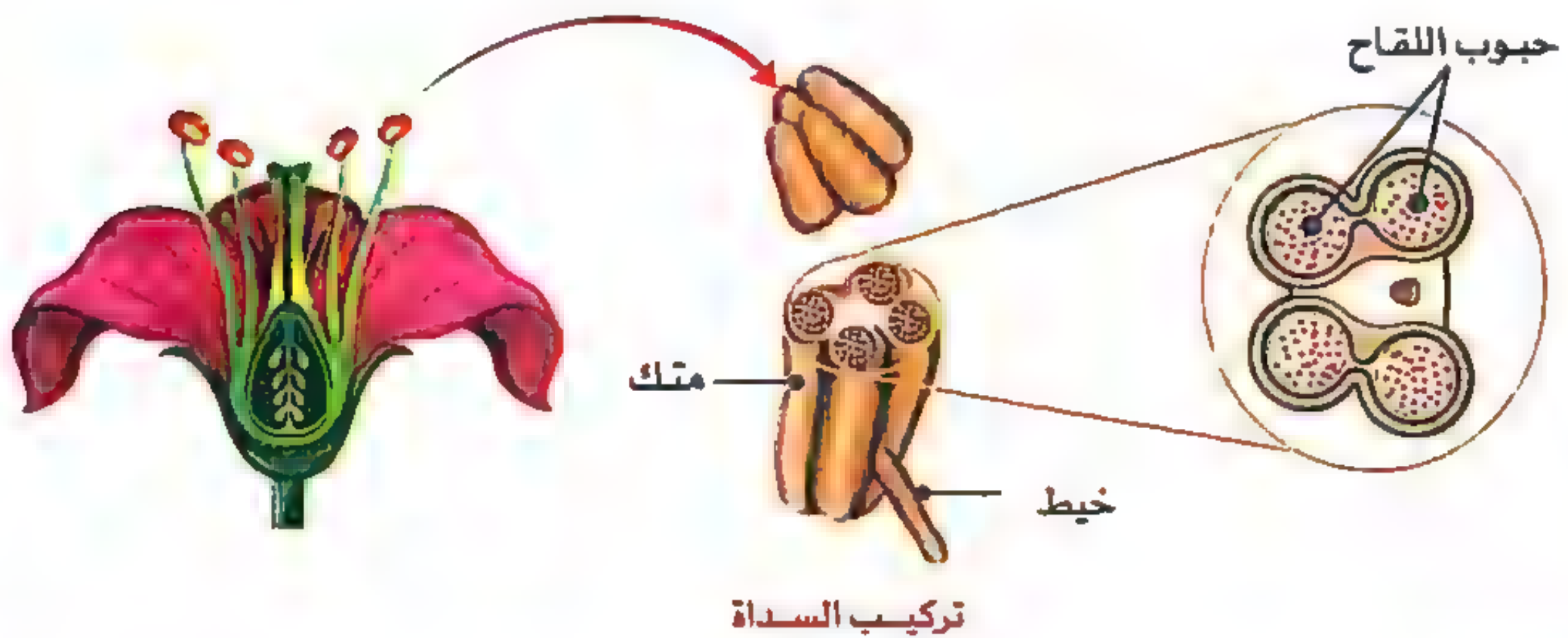
- المحيط الثالث الذي يلي التويج.

### التركيب

- أوراقه تسمى أسدية .
- تتكون السداة من خيط رفيع ينتهي بانتفاخ يعرف بالمتك .
- يتكون المتك من فصين، بكل منهما حجرتان، تحتوى كل منهما بداخلها على حبوب اللقاح.

### الوظيفة

- إنتاج حبوب اللقاح.



### مقال

الطلع هو عضو التذكير في الزهرة.  
◀ لأنه يقوم بإنتاج حبوب اللقاح.

### هل تعلم؟

- **حمى القش:** مرض يصيب الأشخاص الذين لديهم حساسية للغبار المحمل بحبوب اللقاح، ومن أعراضها: التهاب أغشية الأنف، والعطس، والدمع.

## الترتيب

- المحيط الرابع (الداخلي) من الأوراق الزهرية.

## التركيب

- أوراقه تسمى كرايل، والكريلة تشبه القارورة.

- تتكون كل كريلة من انتفاخ يعرف

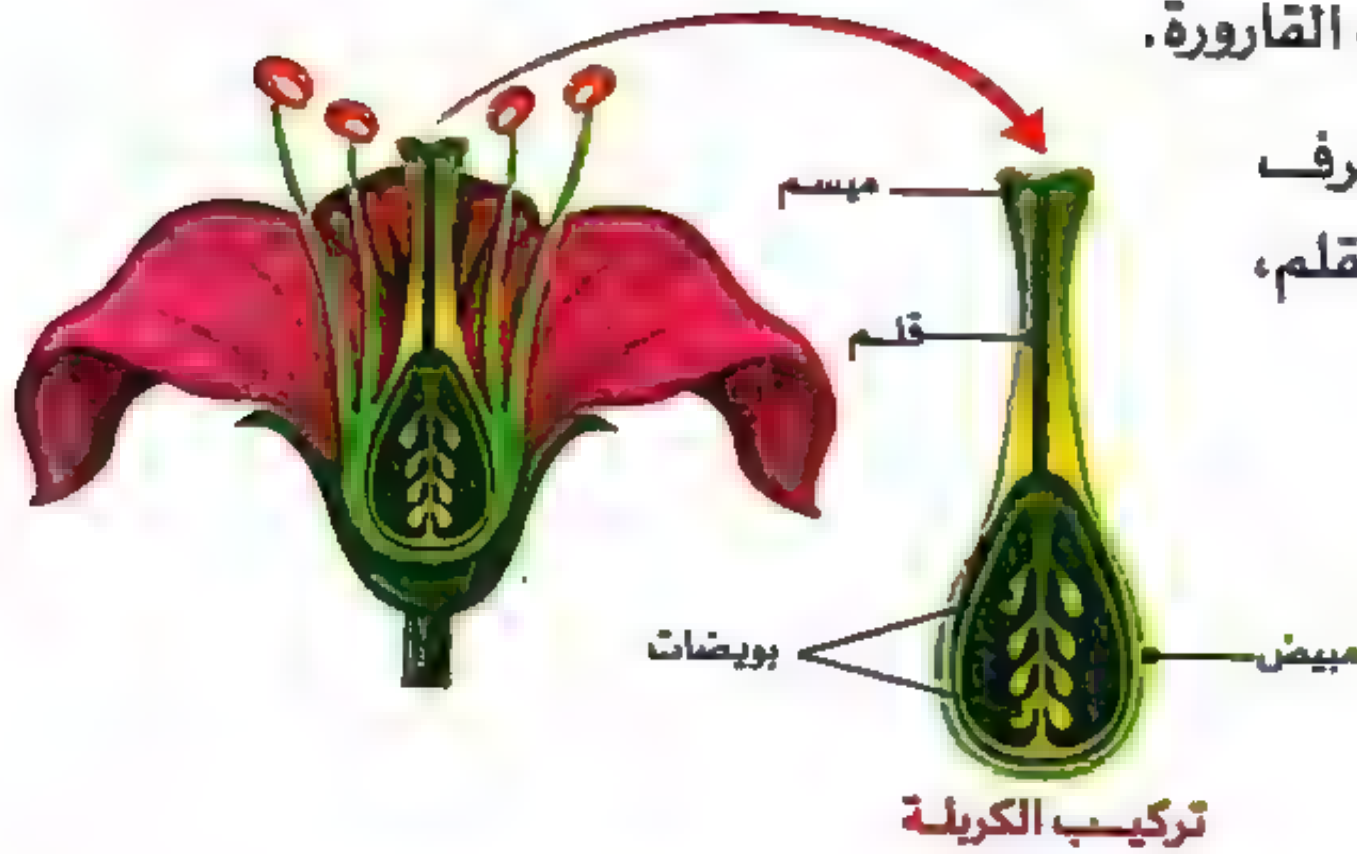
بالمبيض ويتصل بأنبوب يسمى القلم،

له فوهة تسمى الميسم.

- يحتوى المبيض على البويضات.

## الوظيفة

- إنتاج البويضات.



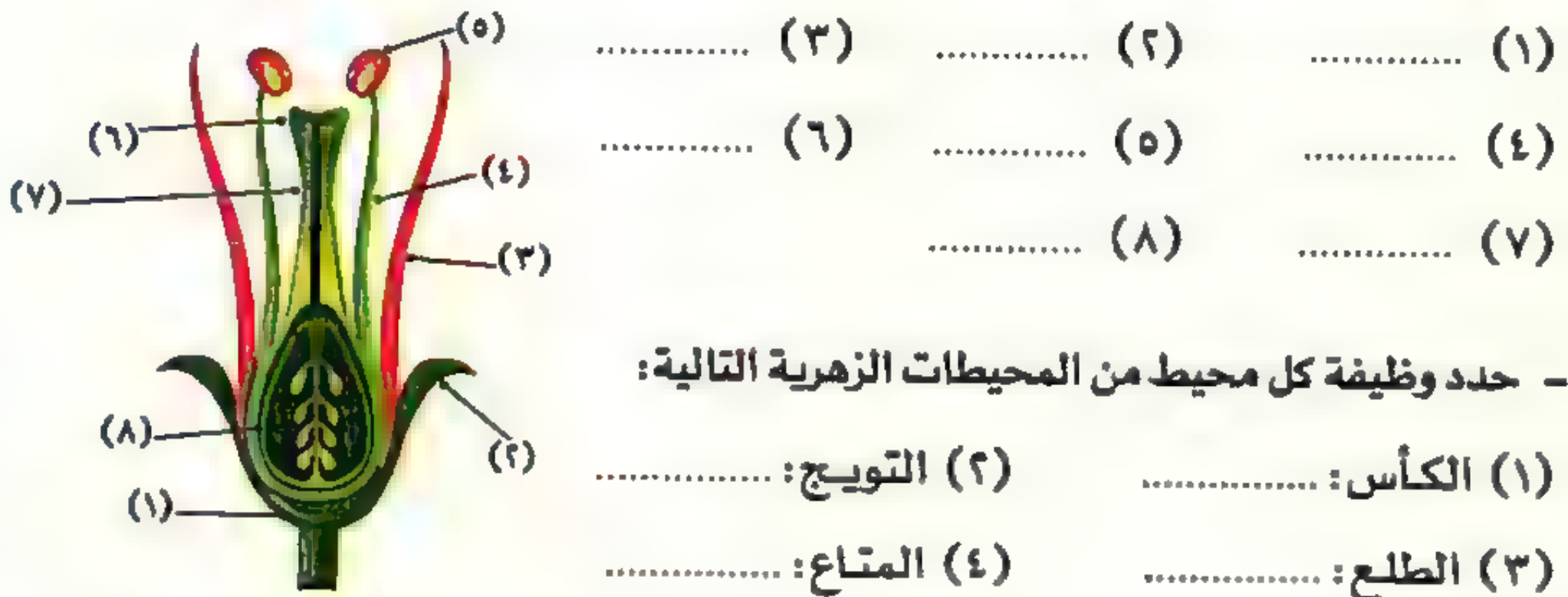
المتاع هو عضو التأنيث في الزهرة.

◀ لأنه يقوم بإنتاج البويضات.

حلال

## سؤال

١- ادرس الشكل المقابل، ثم أكمل البيانات حسب الأرقام الموضحة على الشكل:





◀ تختلف الأزهار عن بعضها من حيث انفصال والتحام السبلات والبتلات كما في زهرة المنثور والبتونيا.

**مقارنة بين زهرة المنثور وزهرة البتونيا من حيث انفصال والتحام السبلات والبتلات:**

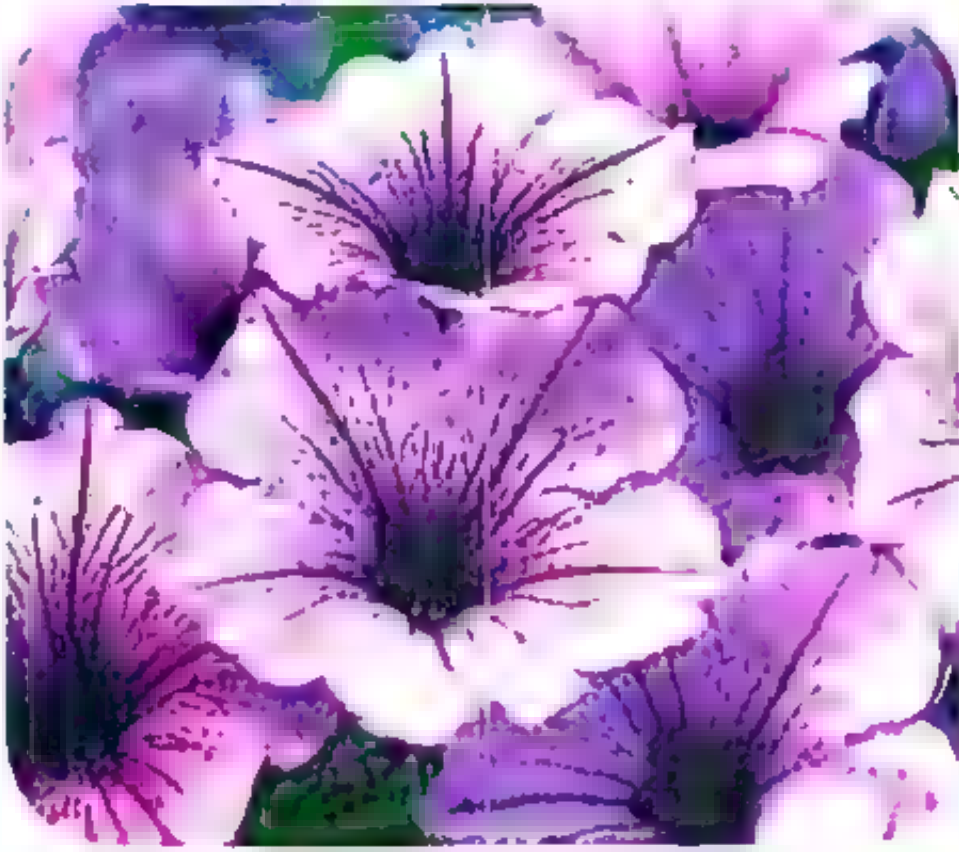
#### ١- زهرة المنثور

- السبلات: ٤ سبلات منفصلة.
- البتلات: ٤ بتلات منفصلة.



#### ٢- زهرة البتونيا

- السبلات: ٥ سبلات ملتحمة.
- البتلات: ٥ بتلات ملتحمة.



#### نشاط تطبيقي

##### تجفيف الزهور:

اجمع باقة من الزهور وأزل الأوراق السفلية من عنق كل زهرة، ثم اربط الزهور من أعناقها على هيئة حزم وعلقها في وضع مقلوب في غرفة مظلمة جيدة التهوية لمدة أسبوع.



يختلف جنس الزهرة وفقًا لأعضاء التذكير أو التأنيث التي تحملها الزهرة.




### زهرة وحيدة الجنس

زهرة تحتوى على أعضاء التذكير فقط أو أعضاء التأنيث فقط.

### زهرة ثنائية الجنس «خنثى»

زهرة تحتوى على أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث معًا (الطلع والمتاع).

## مقارنة بين الزهرة الخنثى والزهرة المذكرة والزهرة المؤنثة:

وجه المقارنة	الزهرة الخنثى	الزهرة المذكرة	الزهرة المؤنثة
جنس الزهرة	ثنائية الجنس	وحيدة الجنس	وحيدة الجنس
الرمز	♀♂	♂	♀
أعضاء التكاثر فى الزهرة	الطلع والمتاع معًا	الطلع فقط	المتاع فقط
عدد المحيطات الزهرية	٤ محيطات زهرية (الكأس - التويج - الطلع - المتاع)	٣ محيطات زهرية (الكأس - التويج - الطلع)	٣ محيطات زهرية (الكأس - التويج - المتاع)
الصورة التوضيحية			
أمثلة	التيوليب والبتونيا والمنثور والورد البلدى والبسلة والقطن وعباد الشمس والكتان.	النخيل والذرة والقرع.	النخيل والذرة والقرع.

تركيب الزهرة  
صفحة ٤٩

بكتاب بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق  
على

١- زهرة نبات الذرة زهرة وحيدة الجنس.

◀ لاحتوائها على أعضاء التذكير (الطلع) فقط أو أعضاء التأنيث (المتاع) فقط.

٢- زهرة المنثور زهرة خنثى.

◀ لاحتوائها على أعضاء التذكير (الطلع) وأعضاء التأنيث (المتاع) معًا.



أكمل ما يأتي:

- أ تتكون الزهرة من غلافين لحمايتها، هما ..... و..... (٢٠١٢)
- ب الزهرة الخنثى تحتوى على أعضاء ..... و..... معًا. (٢٠٢٣)
- ج عضو التذكير فى الزهرة هو .....، بينما عضو التأنيث فيها هو ..... (٢٠٢٣)
- د مجموعة الأزهار التى يحملها المحور تسمى ..... (القاهرة ٢٠٢٢)

اكتب المصطلح العلمى:

- أ جزء منتفخ فى نهاية عنق الزهرة تترتب عليه المحيطات الزهرية. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ب عملية حيوية تهدف إلى ضمان بقاء واستمرار أنواع الكائنات الحية بإنتاج أفراد جديدة من نفس نوعها لحمايتها من الانقراض. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ج الورقة التى يخرج من إبطها البرعم الزهرى الذى تنشأ منه الزهرة. (القاهرة ٢٠٢٣)

اختر الإجابة الصحيحة:

- أ زهرة التوليب من الأزهار ..... (الحيرة ٢٠٢٢)
- ب الأوراق الملونة فى الزهرة تسمى ..... (سبلات - بتلات - أسدية - متاعًا) (سوهاج ٢٠٢٣)
- ج تتركب الزهرة المذكرة من ..... محيطات زهرية. (٢ - ٣ - ٤ - ٥) (القاهرة ٢٠٢٢)

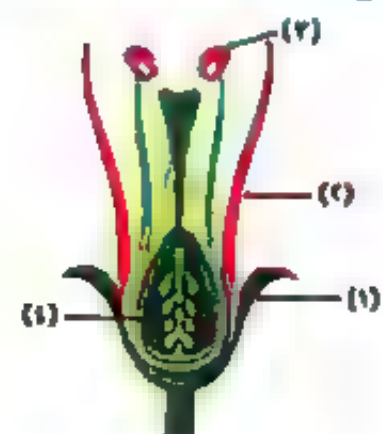
علل لما يأتي:

- أ أزهار النخيل وحيدة الجنس. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ب المتاع هو عضو التأنيث فى الزهرة. (بنى سويف ٢٠٢٣)

اذكر وظيفة كل من:

- أ. التخت. (المنوفية ٢٠٢٢)
- ب. التويج فى الزهرة. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ج. الطلع. (أسوان ٢٠٢٣)

رتب محيطات الزهرة النموذجية من الخارج إلى الداخل (تويج - كأس - طلع - متاع). (القاهرة ٢٠٢٣)



- ١ .....  
٢ .....  
٣ .....  
٤ .....

التكاثر في النبات ينقسم إلى نوعين هما

ثانيًا: التكاثر اللاجنسي  
(الخضري)

أولًا: التكاثر الجنسي  
(الزهري)

أولًا: التكاثر الجنسي (الزهري)

تعتبر الزهرة عضو التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية، ويتم ذلك عن طريق أعضاء التكاثر المؤنثة (المتاع) والمذكورة (الطلع).

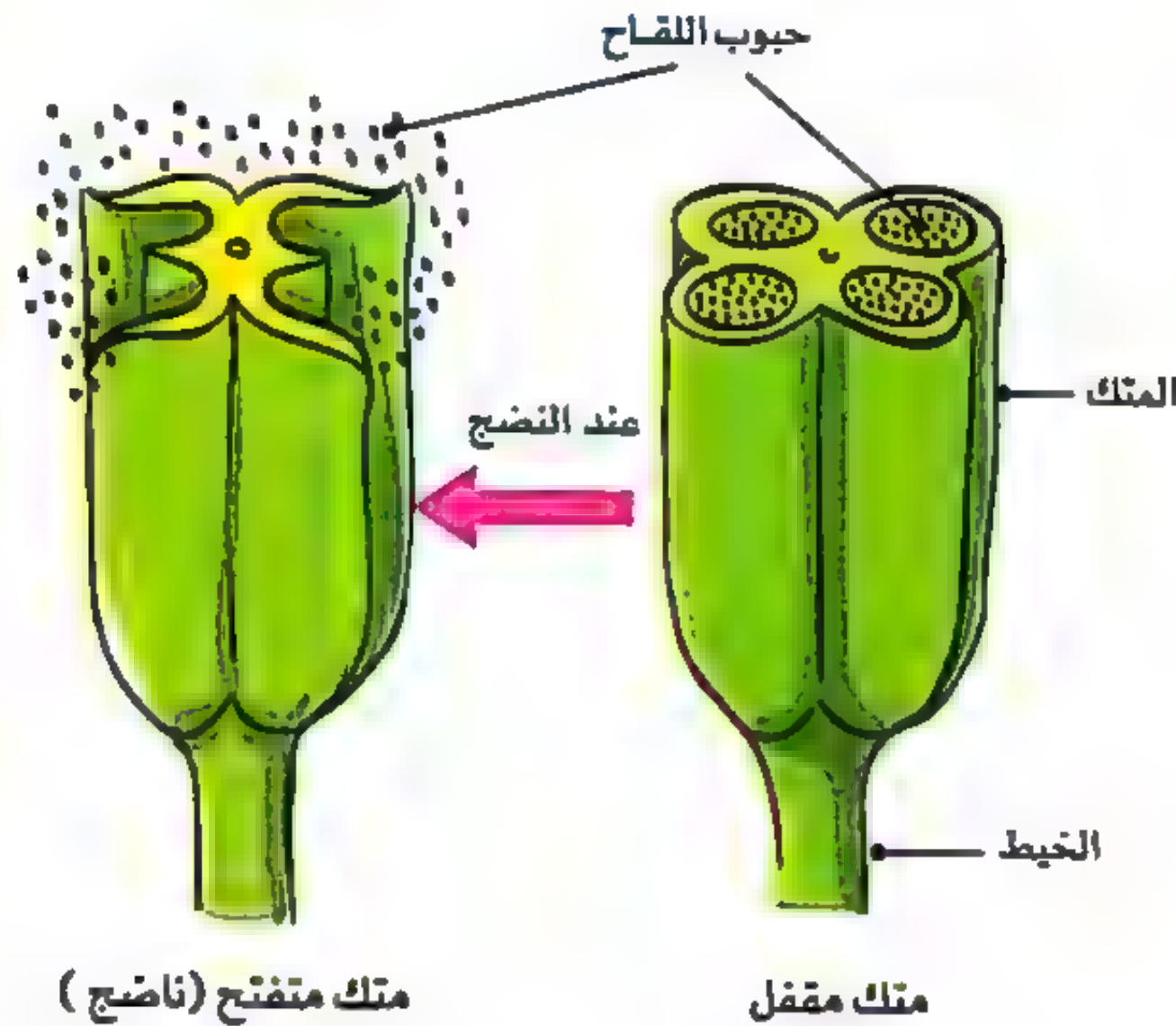
يتم التكاثر الجنسي في النباتات الزهرية على قطوتين هما

الإخصاب

التلقيح الزهري

١ التلقيح الزهري

عندما تنضج حبوب اللقاح، ينشق المتك طولياً وتتطاير منه حبوب اللقاح في الهواء لإجراء عملية التلقيح الزهري.



التلقيح الزهري

عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك الأسدية إلى مياسم الكرابل.



## أنواع التلقيح الزهري

ينقسم التلقيح الزهري إلى نوعين هما:

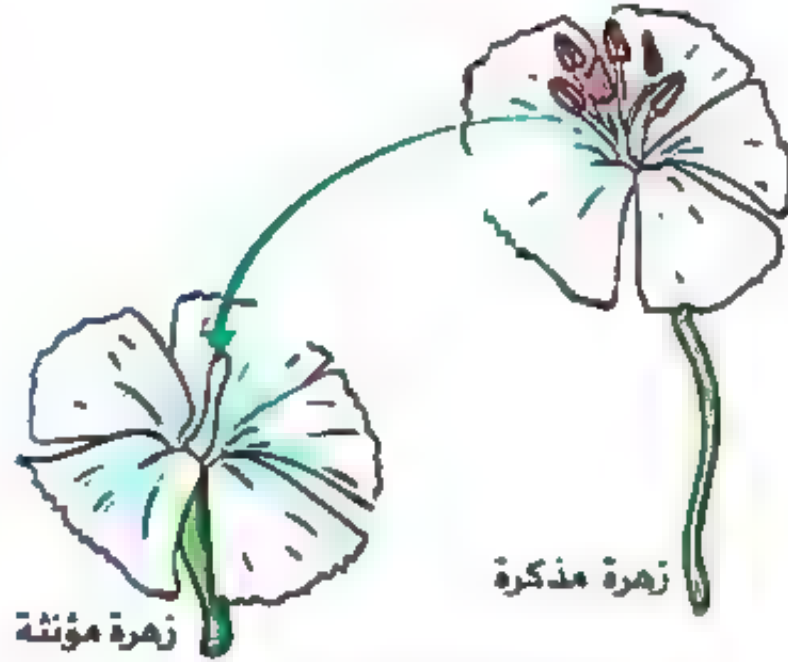
### ١- التلقيح الذاتي

- عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم نفس الزهرة أو إلى زهرة أخرى على نفس النبات.



### ٢- التلقيح الخلطي

- عملية انتقال حبوب اللقاح من متوك زهرة إلى مياسم زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع.



التعريف

شروط التلقيح

أن تكون الأزهار وحيدة الجنس.

عدم نضج المتوك والمياسم في وقت واحد

كما في نبات عباد الشمس.

أن تكون الأزهار خنثى (ثنائية الجنس).

نضج المتوك والمياسم في وقت واحد كما

في أزهار نبات الكتان.

### ملاحظة

- بعض الأزهار لا تتفتح إلا بعد إتمام عملية الإخصاب كما في نبات الشعير، لذلك يلحق نبات الشعير ذاتيًا.



### علال

١- يتم التلقيح في نبات الشعير ذاتيًا.

لأن أزهاره لا تتفتح إلا بعد إتمام عملية الإخصاب.

٢- عدم حدوث تلقيح ذاتي في أزهار نبات عباد الشمس.

لعدم نضج المتوك والمياسم في وقت واحد.

## طرق التلقيح الخلطي

انتقال حبوب اللقاح من زهرة إلى أخرى بعدة طرق

التلقيح الصناعي

التلقيح بالحشرات

التلقيح بالرياح (الهواء)

### التلقيح بالرياح (الهواء):

بعض خصائص الأزهار التي يتم تلقيحها عن طريق الرياح (الهواء)

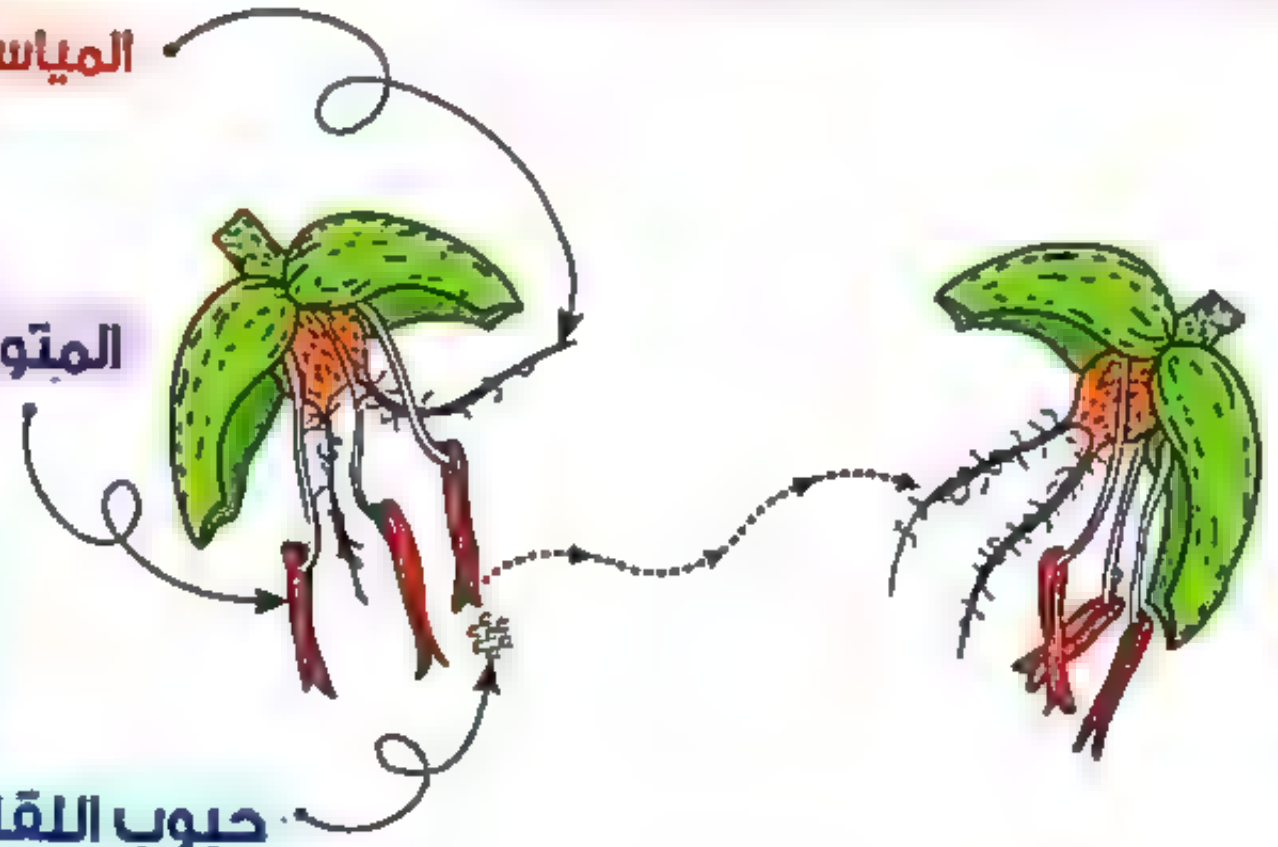
- ريشية لزجة. **علا**
- لالتقاط حبوب اللقاح.
- مدلاة للخارج. **علا**
- ليسهل تفتحها بحركة الهواء.
- خفيفة وجافة: **علا**
- ليسهل حملها بالتيارات الهوائية لمسافات بعيدة.
- يتم إنتاجها بأعداد هائلة. **علا**
- لتعويض ما يفقد منها في الجو.

المياسم

المتوك

حبوب اللقاح

▲ مياسم وملك الأزهار هوائية التلقيح



### التلقيح بالحشرات:



▲ انتقال حبوب اللقاح بالحشرات



حبة لقاح

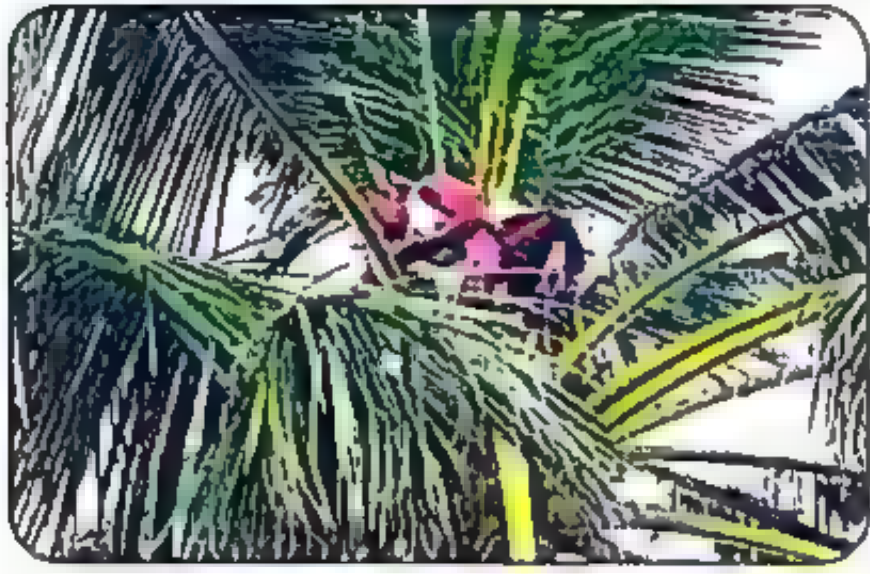
- ملونة ذات روائح زكية. **علا**
- لجذب الحشرات التي تتغذى على رحيقها مثل النحل.

بعض خصائص الأزهار التي يتم تلقيحها عن طريق الحشرات

حبوب اللقاح

- لزجة أو خشنة. **علا**
- لتلتصق بأجسام الحشرات الزائرة.





▲ التلقيح الصناعي للنخيل

## التلقيح الصناعي:

- يقوم البستاني بنثر حبوب اللقاح على الأزهار المؤنثة أثناء قيامه بتلقيح نخيل البلح، ويسمى ذلك بالتلقيح الصناعي.

## التلقيح الصناعي



عملية التلقيح التي تجرى بواسطة الإنسان.

## معلومة إثرائية

- ينتج نبات الذرة حوالي ٥٠ مليون حبة لقاح.

## ٢ أنشطة بيانية

◀ للتعرف على خطوات عملية الإخصاب نقوم بإجراء النشاط التالي:

## نشاط ١: التعرف على أجزاء اللقاح



**الأدوات:** محلول سكري مخفف - شرائح وأغطية زجاجية - ماء - ميكروسكوب - حبوب لقاح.

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تنبت حبوب اللقاح الموضوعة في المحلول السكري، مكونة أنابيب لقاح.</li> <li>• لا تنبت حبوب اللقاح الموضوعة في الماء.</li> </ul>	<p>مراحل إنبات حبة اللقاح</p>	<ol style="list-style-type: none"> <li>١. ضع قطرة من المحلول السكري المخفف على الشريحة الزجاجية ثم أضف حبوب اللقاح وغطها بالغطاء الزجاجي.</li> <li>٢. كرر الخطوة السابقة مع وضع قطرة من الماء بدلاً من المحلول السكري.</li> <li>٣. ضع الشريحتين في مكان مظلم ودافئ لمدة نصف ساعة.</li> <li>٤. افحص الشريحتين تحت الميكروسكوب.</li> </ol>

◀ تنبت حبوب اللقاح عند توافر وسط غذائي مناسب مثل المحلول السكري، مكونة أنبوب لقاح.

## الاستنتاج



١ بعد عملية التلقيح، تلتصق حبة اللقاح على الميسم الذي يفرز محلولاً سكرياً.

الميسم حبة لقاح



٢ تبدأ حبة اللقاح في الإنبات مكونة أنبوب لقاح يحتوى على نواتين ذكريتين.

نواتان ذكريتان أنبوب لقاح



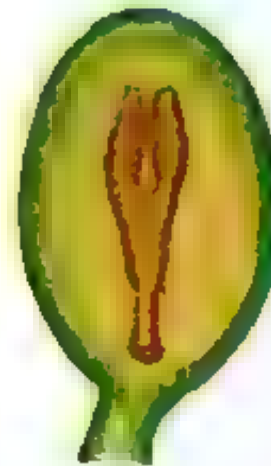
٣ يمتد أنبوب اللقاح داخل القلم ويصل إلى البويضة من خلال فتحة النقيير في المبيض.



٤ ينمو الجنين مكوناً نباتاً جديداً.



٥ ينقسم الزيجوت (اللاقحة) عدة انقسامات متتالية مكونة الجنين.



٤ يتحلل طرف أنبوب اللقاح لتندمج إحدى النواتين الذكريتين مع نواة البويضة مكونة بويضة مخصبة تعرف بالزيجوت (اللاقحة).



الإخصاب في النبات

اندماج نواة الخلية المذكرة (حبة اللقاح) مع نواة الخلية المؤنثة (البويضة) لتكوين الزيجوت.

الزيجوت اللاقحة في النبات

الخلية الناتجة عن اندماج نواة حبة اللقاح مع نواة البويضة.

هل تعلم؟

- النواة الأنبوبية هي التي تسبب نمو أنبوبة اللقاح ثم تتحلل بعد ذلك عند اختراق أنبوبة اللقاح ثقب النقيير.
- النواة الذكرية الثانية (التي لا تتحد مع البويضة) تندمج مع نواتي الكيس الجنيني لتكوين نواة الأندوسبيرم لتكوين نسيج غذائي لتغذية الجنين في مراحله الأولى.

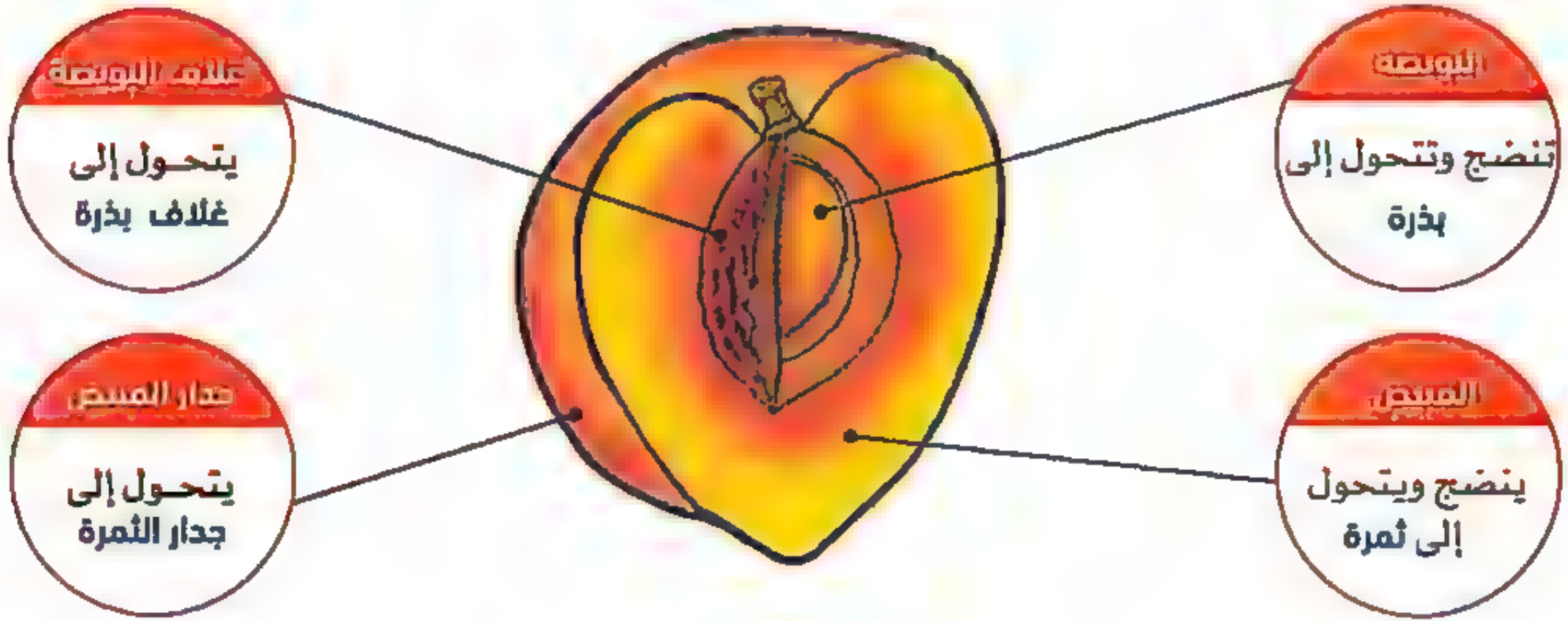


## تكوّن الثمار والبذور



◀ بعد عملية الإخصاب تختفى الأزهار وتتكون الثمار.

◀ تنضج البويضة متحولة إلى البذرة في نفس الوقت الذي ينمو فيه المبيض مكوناً الثمرة.



◀ تختلف الثمار فيما بينها وفقاً لطبيعة المبيض:

### ٢- ثمار تحتوى على عدة بذور

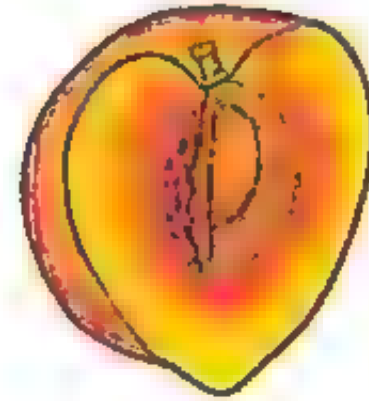
- المبيض الذى يحتوى على عدة بويضات يعطى ثمرة بداخلها العديد من البذور كما فى ثمار الفول والبازلاء.



ثمرة بازلاء

### ١- ثمار تحتوى على بذرة واحدة

- المبيض الذى يحتوى على بويضة واحدة يعطى ثمرة بداخلها بذرة واحدة، كالزيتون والخوخ والمشمش.



ثمرة خوخ

علال

تحتوى ثمرة الخوخ أو الزيتون على بذرة واحدة، بينما تحتوى ثمرة البازلاء على عدة بذور.

- لأن المبيض فى زهرة نبات الخوخ أو الزيتون يحتوى على بويضة واحدة، بينما يحتوى فى زهرة نبات البازلاء على عدة بويضات.

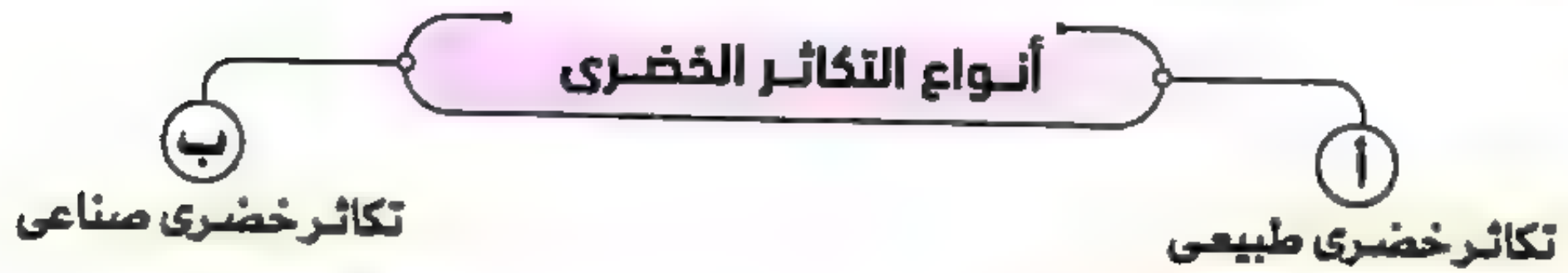
◀ بعض النباتات يمكنها التكاثر بدون أزهار عن طريق أجزاء من: (الجذرا والساق أو الأوراق أو البراعم) وهو ما يعرف بالتكاثر الخضري.

### التكاثر الخضري

عملية إنتاج أفراد جديدة من أجزاء النباتات المختلفة (الجذر - الساق - الأوراق) دون أن يكون للزهرة دور في هذه العملية.

### أنواع التكاثر الخضري

◀ ينقسم التكاثر الخضري إلى نوعين:



### 1 طرق التكاثر الخضري الطبيعي





◀ سوف نكتفى بدراسة طريقة واحدة وهي:

## التكاثر بالدرنات

### الدرنة

جزء منتفخ من جذر عرضي أو ساق أرضية يحتوى على براعم نامية، يستخدم فى تكاثر النبات خضريًا.

◀ تنقسم الدرنات إلى:

#### جذر عرضي:



#### ساق أرضية:



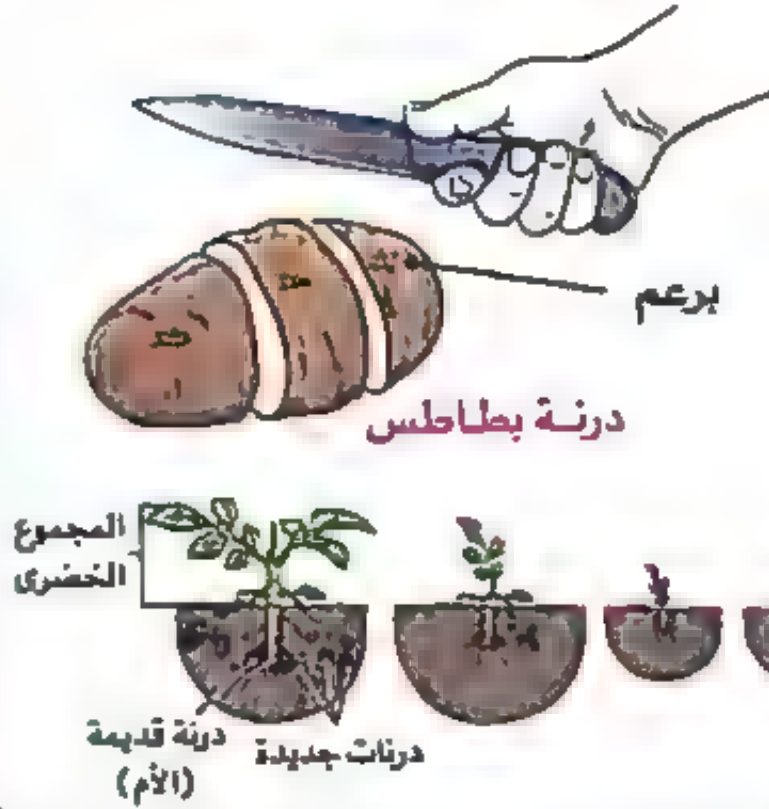
### تعرف على التكاثر بالدرنات

**الأدوات:** درنة بطاطس - سكين - وعاء مليء بالتربة.

#### الملاحظة

- تنمو بعض البراعم مكونة مجموعًا جذريًا ومجموعًا خضريًا.

#### الرسم التوضيحي



#### خطوات العمل

1. قَطِّع درنة بطاطس إلى عدة أجزاء بحيث يحتوى كل جزء منها على برعم أو أكثر.
2. ازرع أجزاء الدرنة فى التربة وقم بريها بانتظام لمدة أسبوع.

◀ تنمو بعض البراعم مكونة مجموعًا جذريًا وهو الذى ينمو لأسفل، ومكونة أيضًا مجموعًا خضريًا وهو الذى ينمو لأعلى، وبعد فترة تنمو درنات جديدة.

### الاستنتاج

- على الرغم من أن البطاطس جزء من ساق أرضية والبطاطا جزء من جذر عرضي فإنه يتم التكاثر فيهما بالدرنات.

طرق التكاثر الخضري الصناعي:



### ١ التكاثر بالتعقيل



عقلة

في هذا النوع من التكاثر يتم قطع جزء من النبات يسمى العقلة، وزراعته.  
العقلة غالبًا تكون غصنًا (ساقًا) يحمل عدة براعم.

العقلة



جزء من جذر أو ساق أو ورقة، يُقطع من النبات بغرض التكاثر.

من أمثلة النباتات التي تتكاثر بالتعقيل: العنب - الورد البلدي - قصب السكر.

### بملاحظة تعرف على التكاثر بالتعقيل

الأدوات: عقل من نباتات مختلفة - وعاء أو علبة مليئة بالتربة - ماء.

الملاحظة	الرسم التوضيحي	خطوات العمل
• تنمو البراعم إلى نبات كامل.		١ اجمع من أقرب حديقة إليك عُقْلًا حاملة براعم لنباتات مختلفة كالعنب والورد وقصب السكر.
		٢ ازرعها في وعاء أو علبة مليئة بالتربة مع مراعاة أن يظهر برعم أو أكثر فوق سطح التربة، وقم بريها بانتظام.

تنمو البراعم المطمورة في التربة مكونة المجموع الجذري، بينما تنمو البراعم الظاهرة مكونة المجموع الخضري للنبات.

الاستنتاج



ملحوظة

• تُنقل الشجيرات (الشتلات) التي تنتج بالتعقيل بعد ذلك ليتم زراعتها في التربة.



◀ في التكاثر بالتطعيم يتم انتخاب فرد يحمل أكثر من برعم يُعرف بالطعم ليوضع على فرد آخر يُعرف بالأصل.

الأصل

الطعم

جزء من نبات يحتوى على مجموعة من البراعم. فرع النبات الذى يثبت عليه الطعم.

◀ طرق التكاثر بالتطعيم:

## ٢- التطعيم بالقلم

## ١- التطعيم باللصق

يتم بإجراء الخطوات التالية

- ١- يقطع كل من الطعم والأصل بزاويتين متكاملتين.
- ٢- يتم لصق الطعم على الأصل.
- ٣- في الحالتين يتم ربط الطعم والأصل معا بإحكام، فيتغذى الطعم على عصارة الأصل وتكون الثمار الناتجة من نوع الطعم.



الأصل

الطعم



الأصل

الطعم

- من أمثلة النباتات التى تتكاثر بالتطعيم عن طريق اللصق: نبات المانجو.
- من أمثلة النباتات التى تتكاثر بالتطعيم عن طريق القلم: الأشجار كبيرة الحجم.

## ملاحظات

- يتم التكاثر بالتطعيم بين الأنواع النباتية المتقاربة فى الصفات مثل: البرتقال وال نارنج - التفاح والكمثرى - الخوخ والمشمش.
- يصاب البرتقال بمرض تصمغ الساق الذى لا يصاب به النارنج؛ لذا يطعم البرتقال على أصول النارنج.



## نالاذا يعمد الى

- ◀ ربط جزء من نبات البرتقال على فرع من نبات النارنج.
- يتغذى نبات البرتقال (الطعم) على عصارة نبات النارنج (الأصل) وينمو مكوناً ثمار البرتقال.

- ١- لا يتم التكاثر بالتطعيم بين البرتقال والمشمش.
- ◀ لأن التكاثر بالتطعيم يتم فقط بين الأنواع المتقاربة في الصفات.
- ٢- يتم ربط الطعم والأصل معًا بإحكام.
- ◀ ليتغذى الطعم على عصارة الأصل، وتكون الثمار الناتجة من نوع الطعم.

### ٣ التكاثر بزراعة الأنسجة

- ◀ استحدث العلماء طريقة للحصول من جزء صغير من أحد النباتات على أعداد كبيرة منه تشبهه تمامًا، تعرف بعملية زراعة الأنسجة.

#### زراعة الأنسجة

تقنية حديثة لإنتاج أعداد كبيرة من أحد النباتات باستخدام جزء صغير منه.

- ◀ خطوات زراعة نسيج من ساق نبات البطاطس:



#### خطوة ٤

يُنقل إلى التربة ويترك لينمو طبيعيًا.



#### خطوة ٣

ينمو نبات جديد حتى يصل إلى حجم معين.



#### خطوة ٢

يوضع النسيج في وسط مناسب يحتوي على غذاء وهرمونات.



#### خطوة ١

يتم فصل نسيج من قمة الساق النامية.



#### ماذا يحدث عند

- ◀ فصل نسيج من قمة ساق بطاطس ووضعه في وسط غذائي وهرمونات.
- ينمو النسيج مكونًا نباتًا جديدًا من نفس النوع.

التكاثر الجنسي واللاجنسي في النبات  
صفحة ٤٣  
يكتب بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق ٢  
على





## الكتاب المدرسي

## تجربيات

مجاب عنها في ملحق الإجابات

اكتب المصطلح العلمي الدال على كل من العبارات الآتية:

- ١ ساق قصيرة تحورت بعض أوراقها لتكوين أعضاء التكاثر في النبات.
- ٢ الخلية الناتجة من اندماج نواة حبة لقاح مع نواة الببيضة.
- ٣ تقنية حديثة لإنتاج أعداد كبيرة من أحد النباتات باستخدام جزء صغير منه.

اختر من العمودين (ب)، (ج) ما يناسب العمود (أ):

(أ)	(ب)	(ج)
المحيط الزهري	يتكون من	وظيفته
١- الكأس	(أ) أسدية	(هـ) عضو التذكير في الزهرة.
٢- التويج	(ب) سبلات	(و) عضو التأنيث في الزهرة.
٣- الطلع	(ج) كرابل	(ز) حماية أجزاء الزهرة الداخلية.
٤- المتاع	(د) بتلات	(ح) جذب الحشرات نحو أوراقه الملونة.

استخرج الكلمة غير المناسبة، ثم اكتب ما يربط بين باقي الكلمات:

- ١ ميسم / سداة / قلم / مبيض.
- ٢ تعقيل / تلقيح / ترقيد / تطعيم.

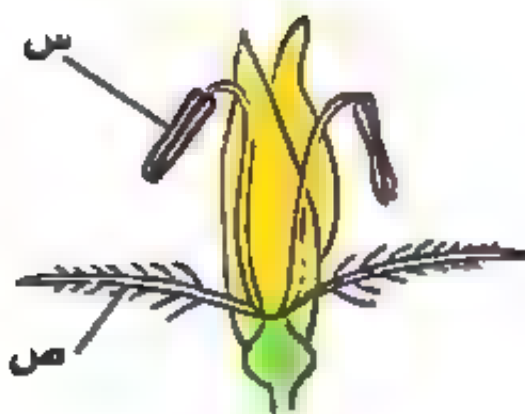
ماذا يحدث لكل مما يأتي بعد حدوث عملية الإخصاب ...؟

- ١ المبيض.
- ٢ الزيجوت.

علل لما يأتي:

- ١ أزهار النخيل أزهار وحيدة الجنس.
- ٢ عدم حدوث تلقيح ذاتي في أزهار نبات عبّاد الشمس.
- ٣ النباتات التي يتم تلقيحها عن طريق الحشرات تنتج حبوب لقاح خشنة.

الشكل المقابل يوضح زهرة يتم تلقيحها هوائياً:



- ١ اكتب البيانات الدالة على كل من (س)، (ص).
- ٢ اذكر خاصيتين من خصائص هذه الزهرة تجعل تلقيحها يتم عن طريق الرياح.
- ٣ وضح كيفية حدوث التلقيح الخلطي في هذه الزهرة.

أكمل العبارات الآتية:

- ١ تنشأ الزهرة من برعم يسمى ..... الذي يخرج من إبط ورقة تسمى ..... (البحيرة ٢٠٢٢)
- ٢ الزهرة النموذجية تترتب أوراقها الزهرية في ..... محيطات. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٣ الكأس عبارة عن أوراق زهرية لونها ..... كل منها يسمى ..... (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٤ قد يحمل المحور عددًا من الأزهار يطلق عليها اسم ..... (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ٥ الكريلة تتكون من ..... و ..... و ..... (الدقهلية ٢٠٢٢)
- ٦ تتكون السداة من ..... متصل بجزء منتفخ يسمى ..... (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٧ عضو التذكير في الزهرة هو .....، بينما عضو الأنثى في الزهرة هو ..... (البحيرة ٢٠٢٢)
- ٨ لا تحتوى الزهرة المذكرة على .....، بينما لا تحتوى الزهرة المؤنثة على ..... (القاهرة ٢٠٢٣)
- ٩ تعتبر زهرة البتونيا ..... الجنس، بينما زهرة الذرة ..... الجنس. (الإسكندرية ٢٠٢٢)
- ١٠ يتكون المتك من ..... بكل منهما حجرتان تحتويان بداخلهما على ..... (سوهاج ٢٠٢٢)
- ١١ المحيط الذي يلي الكأس هو ..... وأوراقه الملونة تسمى ..... (الدقهلية ٢٠٢٢)
- ١٢ الزهرة المؤنثة تحتوى على ..... محيطات زهرية ويرمز لها بالرمز ..... (الجيزة ٢٠٢٢)
- ١٣ المحيط الذي يلي التويج يسمى ..... وأوراقه تسمى ..... (قنا ٢٠٢٣)

اختر الإجابة الصحيحة:

- ١ الميسم والقلم والمبيض من مكونات ..... (الجيزة ٢٠٢٣)
 

(أ) السداة	(ب) الكأس	(ج) التويج	(د) الكريلة
------------	-----------	------------	-------------
- ٢ الزهرة المذكرة لا تحتوى على .....
 

(أ) طلع	(ب) متاع
(ج) طلع ومتاع معًا	(د) الكأس
- ٣ أوراق الطلع تسمى .....
 

(أ) كرايل	(ب) أسدية
(ج) سبلات	(د) بتلات
- ٤ عضو الأنثى في الزهرة هو .....
 

(أ) الطلع	(ب) المتاع
(ج) الكأس	(د) التويج
- ٥ كل مما يأتي نباتات ذات أزهار وحيدة الجنس ما عدا .....
 

(أ) البسلة	(ب) الذرة
(ج) التخليل	(د) القرع
- ٦ الزهرة الخنثى النموذجية يرمز لها بالرمز .....
 

(أ) ♂	(ب) ♀
(ج) ♀	(د) لا توجد إجابة صحيحة



٧ مجموعة الأزهار التي يحملها المحور تسمى .....

(نورة - ٢٠٢٢)

(أ) غلافًا زهريًا (ب) كربة (ج) كأسًا (د) نورة

٨ العضو المسئول عن تكوين البويضات في الزهرة هو .....

(البويضات - ٢٠٢٢)

(أ) المبيض (ب) المتك (ج) التويج (د) التخت

٩ العضو المسئول عن إنتاج حبوب اللقاح في الزهرة .....

(أسوان - ٢٠٢٢)

(أ) السبلات (ب) البتلات (ج) المتك (د) المبيض

١٠ المحيط الزهري الذي لا يوجد في الزهرة المؤنثة هو .....

(الزهر - ٢٠٢٢)

(أ) الكأس (ب) التويج (ج) الطلع (د) المتاع

١١ المحيط الزهري الذي لا يوجد في الزهرة المذكرة هو .....

(الزهر - ٢٠٢٢)

(أ) الكأس (ب) التويج (ج) الطلع (د) المتاع

١٢ الزهرة الخنثى تحتوى على .....

(القاهرة - ٢٠١٩)

(أ) طلع فقط (ب) متاع فقط

(ج) طلع و متاع (د) لا توجد إجابة صحيحة

اكتب المصطلح العلمى الدال على كل من العبارات الآتية:

١ عملية حيوية تهدف إلى ضمان بقاء واستمرار أنواع الكائنات الحية لحمايتها من الانقراض.

(المنوفية - ٢٠٢٢)

٢ ساق قصيرة تحورت أوراقها لتكوين أعضاء التكاثر.

(قنا - ٢٠٢٣)

٣ مجموعة من الأزهار يحملها المحور.

(دمياط - ٢٠١٩)

٤ الزهرة التي تترتب أوراقها الزهرية على أربعة محيطات زهرية.

(الجيزة - ٢٠٢٢)

٥ الورقة التي يخرج من إبطها البرعم الزهري الذي تنشأ منه الزهرة.

(الشرقية - ٢٠٢٢)

٦ جزء منتفخ أعلى عنق الزهرة يحمل المحيطات الزهرية.

(الشرقية - ٢٠٢٣)

٧ محيط زهري وظيفته حماية الأجزاء الداخلية للزهرة قبل تفتحها.

(القليوبية - ٢٠٢٣)

٨ محيط زهري وظيفته جذب الحشرات لإتمام عملية التكاثر.

(البحيرة - ٢٠٢٢)

٩ عضو التذكير في الزهرة ويمثل المحيط الثالث في الزهرة النموذجية.

(القليوبية - ٢٠٢٣)

١٠ الأمشاج المذكرة في النبات.

(سوهاج - ٢٠٢٢)

١١ عضو التأنيث في الزهرة.

(المنوفية - ٢٠٢٣)

١٢ الأزهار التي تحتوى على أعضاء التذكير فقط.

## ٤٥ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ:

- ١ أزهار نبات الذرة ثنائية الجنس. ( ) (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٢ التويج هو عضو التذكير في الزهرة. ( )
- ٣ تتكون الزهرة المذكرة من ثلاثة محيطات زهرية. ( ) (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٤ الطلع هو عضو التأنيث في الزهرة. ( ) (كفر الشيخ ٢٠٢٢)
- ٥ الزهرة المؤنثة تحتوى على أربعة محيطات زهرية. ( ) (البحيرة ٢٠٢٢)
- ٦ بتلات الأزهار ملونة. ( ) (بنى سويف ٢٠٢٣)

## ٤٦ صوب ما تحته خط في العبارات التالية:

- ١ تتركب السداة من ميسم وقلم ومبيض. (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٢ التويج هو عضو التذكير في الزهرة. (سوهاج ٢٠٢٣)
- ٣ جميع أجزاء الزهرة توجد على جزء منتفخ يسمى المبيض. (الجيزة ٢٠٢٣)

## ٤٧ ما المقصود بكل من ...؟

- ١ التكاثر. (المنيا ٢٠٢٢) ٢ النورة. (الغربية ٢٠٢٢)
- ٣ الكأس. ٤ التويج.
- ٥ الزهرة النموذجية (الزهرة الخنثى). (القليوبية ٢٠٢٢)
- ٦ الزهرة وحيدة الجنس.

## ٤٨ علل لما يأتى:

- ١ زهرة نبات الفول نموذجية. (البحيرة ٢٠٢٣)
- ٢ أزهار النخيل من الأزهار وحيدة الجنس. (قنا ٢٠٢٣)
- ٣ بتلات التويج فى بعض الأزهار ملونة ورائحتها زكية. (أسوان ٢٠٢٣)

## ٤٩ ماذا يحدث...؟

- ١ إذا فقدت الزهرة الكأس قبل تفتحها. (الغربية ٢٠٢٢)
- ٢ عند عدم وجود الطلع فى زهرة بالنسبة لجنسها. (القليوبية ٢٠٢٢)

## ٥٠ قارن بين كل مما يأتى:

- ١ زهرة نبات التيلوب و زهرة نبات القرع من حيث: (نوع الجنس - عدد المحيطات الزهرية). (أسيوط ٢٠٢٣)
- ٢ السداة والكربلة من حيث التركيب - الوظيفة. (بنى سويف ٢٠٢٢)
- ٣ الكأس والتويج من حيث التركيب - الوظيفة. (كفر الشيخ ٢٠٢٢)



## ١٤٥ اذكر وظيفة واحدة لكل من:

- ١ الزهرة. (سوهاج ٢٠٢٣)
- ٢ التخت في الزهرة. (الفيوم ٢٠٢٣)
- ٣ الكأس في الزهرة. (سوهاج ٢٠٢٣)
- ٤ التويج (البتلات). (الفيوم ٢٠٢٣)
- ٥ المتك في الزهرة. (سوهاج ٢٠٢٣)

## ١٤٦ اذكر اسم الجزء المستول في النبات عن:

- ١ حماية الأجزاء الداخلية للزهرة. (الجيزة ٢٠٢٢)
- ٢ إنتاج حبوب اللقاح. (الدقهلية ٢٠٢٢)
- ٣ جذب الحشرات في الزهرة.

## ١٤٧ اذكر مثالاً واحدًا لكل من:

- ١ زهرة ذات سبلات وبتلات منفصلة. (الفيوم ٢٠٢٣)
- ٢ نبات أزهاره خنثى.

## ١٤٨ وضح بالرسم مع كتابة البيانات كلًا من:

- ١ زهرة مؤنثة. (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٢ زهرة نموذجية. (الشرقية ٢٠٢٢)

## ١٤٩ استخرج الكلمة غير المناسبة، ثم اذكر ما يربط بين باقى الكلمات:

- ١ النخيل - القرع - عباد الشمس - الذرة. (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ٢ سبلات - بتلات - درنات - كرابل. (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٣ سداة - قلم - ميسم - مبيض. (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٤ السداة - خيط - متك - التويج. (الجيزة ٢٠٢٣)

## ١٥٠ حدد جنس كل زهرة مما يلى:



(ج)



(ب)



(أ)

## التكاثر الجنسي في النبات

### أكمل العبارات الآتية:

- ١ التلقيح في الزهرة نوعان هما ..... و.....
- ٢ يتم التكاثر الجنسي في النبات على خطوتين هما ..... و..... (القاهرة ٢٠٢٢)
- ٣ يتم التلقيح الخلطي في النباتات عن طريق ..... أو ..... أو بواسطة الإنسان. (بنى سويف ٢٠٢٢)
- ٤ تمتد أنبوبة اللقاح داخل القلم حتى تصل إلى البويضة في المبيض من خلال فتحة تسمى ..... (المنيا ٢٠٢٢)
- ٥ يتحول المبيض عند نضجه إلى .....، بينما تتحول البويضة عند نضجها إلى ..... (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٦ يتم الإخصاب في النبات عن طريق اندماج نواة ..... بنواة ..... لتكوين الزيجوت. (المنيا ٢٠٢٢)
- ٧ التلقيح في نبات النخيل .....؛ لأن أزهاره ..... الجنس. (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٨ انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى مسيم زهرة أخرى على نبات آخر من نوعه يسمى ..... .
- ٩ تتميز الأزهار هوائية التلقيح بأن متوكها ..... وحبوب لقاحها ..... .
- ١٠ تتميز الأزهار التي يتم التلقيح فيها عن طريق الحشرات بأن حبوب اللقاح ..... (جنوب سيناء ٢٠٢٢)
- ١١ الأمشاج المذكرة في النبات هي .....، بينما الأمشاج المؤنثة هي ..... (البحيرة ٢٠٢٢)
- ١٢ ينقسم ..... مكونًا جنينًا داخل البذرة. (الشرقية ٢٠٢٣)

### اختر الإجابة الصحيحة:

- ١ يتم التلقيح في نبات النخيل عن طريق .....  
 (أ) الماء (ب) الحشرات (ج) الرياح (د) الإنسان (الشرقية ٢٠٢٣)
- ٢ مبيض زهرة الزيتون يحتوى على عدد من البويضات هو .....  
 (أ) ١ (ب) ٢ (ج) ٣ (د) ٤ (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ٣ يتم التلقيح في الأزهار كبيرة الحجم والملونة غالبًا عن طريق .....  
 (أ) الهواء (ب) الحشرات (ج) الماء (د) الإنسان (بنى سويف ٢٠٢٣)
- ٤ تحتوى حبة اللقاح على ..... المادة الوراثية لنوع النبات.  
 (أ) نصف (ب) كل (ج) ربع (د) ضعف (المنوفية ٢٠٢٢)
- ٥ يطلق على البويضة المخصبة اسم .....  
 (أ) البذرة (ب) اللاقحة (ج) الثمرة (د) الجنين (أسوان ٢٠٢٣)
- ٦ كل مما يلى من خصائص الأزهار التي تلقح بالرياح ما عدا .....  
 (أ) حبوب لقاحها لزجة أو خشنة (ب) متوكها مدلاة للخارج  
 (ج) لها مياسم ريشية لزجة (د) حبوب لقاحها خفيفة وجافة
- ٧ من طرق التلقيح الخلطي التلقيح .....  
 (أ) بالحشرات (ب) بالرياح (ج) الصناعى (د) جميع ما سبق



## اكتب المصطلح العلمى الدال على كل من العبارات الآتية:

- ١ انتقال حبوب اللقاح من متك الأسدية إلى مياسم الكرابل. (الحبيرة ٢٠٤٢)
- ٢ انتقال حبوب اللقاح من متك زهرة إلى ميسم نفس الزهرة أو زهرة أخرى على نفس النبات. (الساق ٢٠٤٣)
- ٣ عملية التلقيح التى تجرى بواسطة الإنسان. (الحبيرة ٢٠٤٢)
- ٤ اندماج نواة حبة اللقاح مع نواة البويضة لتكوين الزيجوت. (الساق ٢٠٤٣)
- ٥ الخلية الناتجة من اندماج نواة حبة لقاح مع نواة البويضة. (الساق ٢٠٤٣)

## ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ، مع تصويب الخطأ:

- ١ يتحول جدار المبيض بعد عملية التلقيح إلى جدار الثمرة. (الساق ٢٠٤٣)
- ٢ بعد الإخصاب يتحول مبيض الزهرة إلى بذرة. (الساق ٢٠٤٣)
- ٣ فى الأزهار التى تلقح بالرياح تكون المياسم ريشية لزجة. (الساق ٢٠٤٣)
- ٤ فى الأزهار ذات المتوك المدلاة يتم التلقيح عن طريق الحشرات. (الساق ٢٠٤٣)
- ٥ حبوب اللقاح تكون خفيفة وجافة فى الأزهار التى يتم تلقيحها عن طريق الحشرات. (الساق ٢٠٤٣)

## صوب ما تحته خط فى العبارات التالية:

- ١ النباتات التى يتم تلقيحها عن طريق الرياح تنتج حبوب لقاح لزجة أو خشنة. (التلوين ٢٠٤٣)
- ٢ البويضة بعد الإخصاب تتحول إلى جدار ثمرة. (الساق ٢٠٤٣)
- ٣ الأزهار كبيرة الحجم الملونة تلقح غالبًا بواسطة الماء. (الساق ٢٠٤٣)
- ٤ التلقيح هو اندماج نواة الخلية الذكرية (حبوب اللقاح) مع نواة الخلية الأنثوية (البويضة) لتكوين الجنين. (الساق ٢٠٤٣)

## ما المقصود بكل من ...؟

- ١ التلقيح الزهرى. (الساق ٢٠٤٣)
- ٢ الزيجوت. (الساق ٢٠٤٣)
- ٣ الإخصاب فى النبات. (الساق ٢٠٤٣)

## علل لما يأتى:

- ١ لا يحدث تلقيح ذاتى فى أزهار نبات عباد الشمس بالرغم من كونها خنثى. (الساق ٢٠٤٣)
- ٢ يتم التلقيح فى نبات الشعير ذاتيًا. (كفر الشيخ ٢٠٤٢)
- ٣ يتم التلقيح فى نبات الذرة خلطيًا. (الساق ٢٠٤٣)
- ٤ النباتات التى تلقح بواسطة الحشرات تنتج حبوب لقاح خشنة. (الساق ٢٠٤٣)
- ٥ مياسم بعض الأزهار ريشية لزجة. (بنى سويف ٢٠٤٣)
- ٦ تتميز بعض الأزهار بوجود متوك مدلاة خارج الزهرة. (الساق ٢٠٤٣)

- ٧ تنتج النباتات الزهرية حبوب اللقاح بأعداد كبيرة. (أسيوط ٢٠٢٢)
- ٨ النباتات التي تلقح بواسطة الرياح تنتج حبوب لقاح خفيفة جافة. (الغربية ٢٠٢٣)
- ٩ يفرز ميسم الزهرة محلولاً سكرياً.
- ١٠ التلقيح في نبات النخيل تلقح صناعي. (سوهاج ٢٠٢٣)
- ١١ للنحل أهمية كبيرة في إتمام عملية التكاثر الجنسي في النباتات. (أسيوط ٢٠٢٢)
- ١٢ يختلف عدد البذور في الثمار وفقاً لطبيعة المبيض.
- ١٣ تحتوي ثمرة الخوخ على بذرة واحدة بينما تحتوي ثمرة البازلاء على عدة بذور. (المنيا ٢٠٢٣)

#### ماذا يحدث في الحالات الآتية...؟

- ١ اندماج حبة اللقاح مع البويضة. (بنى سويف ٢٠٢٢)
- ٢ نضج حبوب اللقاح داخل المتك. (الإسماعيلية ٢٠٢٢)
- ٣ كانت حبوب اللقاح للزهرة التي تلقح بالحشرات ناعمة وجافة.
- ٤ سقوط حبة لقاح على ميسم زهرة به محلول سكري.
- ٥ نضج المتك والمياسم في وقت واحد في نبات الكتان. (القليوبية ٢٠٢٣)
- ٦ عدم نضج المتوك والمياسم في وقت واحد في نبات عباد الشمس. (سوهاج ٢٠٢٣)
- ٧ إتمام عملية الإخصاب بالنسبة لأجزاء الزهرة. (بورسعيد ٢٠٢٣)
- ٨ ميسم الزهرة لم يفرز المحلول السكري. (المنيا ٢٠٢٣)
- ٩ لم يتحلل طرف أنبوب اللقاح بعد الإنبات. (الدقهلية ٢٠٢٣)
- ١٠ وضع قطرة من محلول سكري على حبوب اللقاح الموضوعة على شريحة زجاجية. (قنا ٢٠٢٢)

#### قارن بين كل مما يأتي:

- ١ التلقيح الزهري والإخصاب الزهري من حيث التعريف. (الفيوم ٢٠٢٢)
- ٢ التلقيح الذاتي والتلقيح الخلطي (من حيث المفهوم لكل منهما). (القليوبية ٢٠٢٣)

#### اذكر وظيفة واحدة لكل من:

- ١ الميسم في الزهرة. (قنا ٢٠٢٢)
- ٢ أنبوبة اللقاح عند عملية الإخصاب الزهري.
- ٣ الطلع في الأزهار. (أسوان ٢٠٢٣)

#### اذكر اسم الجزء المسئول في النبات عن:

- ١ التقاط حبوب اللقاح في الأزهار.
- ٢ التكاثر التزاوجي (الجنسي) في النباتات الزهرية.



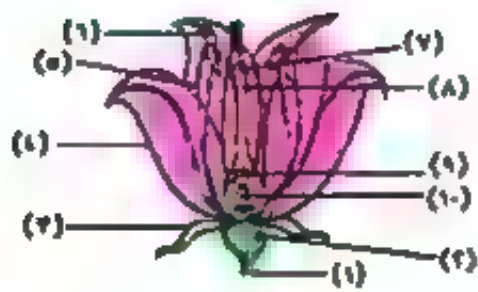
اذكر مثالاً واحداً لكل من:

(الدقيلية ٢٠٢٣)

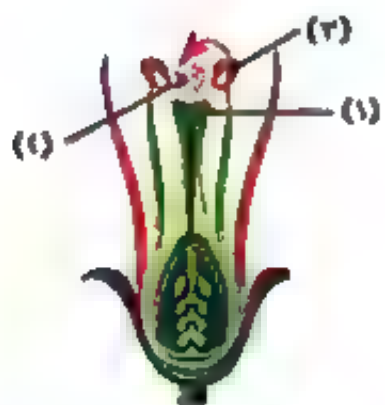
(١٠٠٠)

(١٠٠٠)

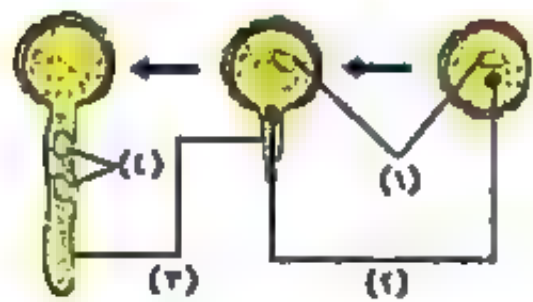
(١٠٠٠)



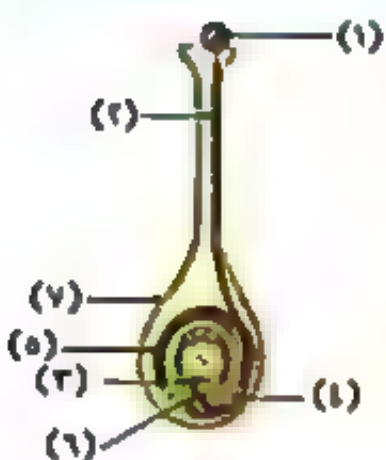
(يوزم ٢٠١٩)



(١٠٠٠)



(١٠٠٠)



١ نبات ذاتي التلقيح.

٢ نبات يتم تلقيحه صناعياً بواسطة الإنسان.

وضح بالرسم مع كتابة البيانات كلًا من:

١ مراحل إنبات حبة اللقاح.

٢ خطوات عملية الإخصاب.

ادرس الأشكال الآتية، ثم أجب:

١ ادرس الشكل المقابل، ثم أجب:

(١) اكتب البيانات على الرسم.

(ب) اذكر جنس هذه الزهرة.

(ج) ما نوع التلقيح الذي يحدث في هذه الزهرة؟

٢ انظر إلى الرسم الذي أمامك ثم أجب:

(١) ما جنس الزهرة في الرسم؟ مع ذكر السبب.

(ب) ما نوع التلقيح الذي يحدث في هذه الزهرة؟

(ج) اكتب بيانات الأرقام المشار إليها على الرسم.

٣ الشكل المقابل يمثل إحدى العمليات في النباتات الزهرية:

(١) ما اسم هذه العملية؟

(ب) اكتب البيانات التي تدل عليها الأرقام.

(ج) ما أهمية الجزء رقم (٣)؟

٤ من الشكل المقابل:

(١) ما الذي يمثله الشكل؟

(ب) استبدل بالأرقام البيانات.

(ج) اذكر أهمية الجزء رقم (٤).

٥ من الشكل المقابل:

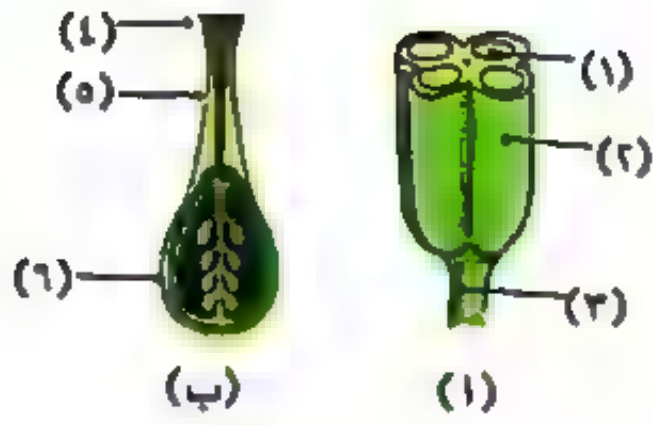
(١) اكتب البيانات التي تدل عليها الأرقام.

(ب) ما ناتج اتحاد الجزء (٤) مع الجزء (٣)؟ وما اسم هذه العملية؟

(ج) ما الجزء الذي يتحول إلى...؟

١- بذرة. ٢- ثمرة.

## ٦ من الشكّلين المقابلين:



(١) ما الذى يدل عليه كل من الشكل (١) والشكل (ب)؟

(ب) استبدل بالأرقام البيانات.

(ج) ما الرمز المعبر عن جنس الزهرة التى تحمل...؟

١- كلاً من (١)، (ب) معاً. ٢- (١) فقط. ٣- (ب) فقط.

(د) ما نوع التلقيح الذى يحدث عندما ينتقل الجزء (١) إلى...؟

١- ميسم زهرة أخرى على نفس النبات.

٢- ميسم زهرة أخرى على نبات آخر من نفس النوع.

(هـ) ما خصائص كل من الجزأين (١)، (٢) فى النباتات ذات التلقيح بالرياح؟

## التكاثر اللاجنسى فى النبات

### أكمل العبارات الآتية:

١ التكاثر اللاجنسى فى النباتات يمكن أن يكون ..... أو ..... (الغريزة ٢٠٢٢)

٢ تكاثر البطاطس يتم بواسطة ..... بينما فى الورد يتم بواسطة ..... (الجيزة ٢٠٢٣)

٣ التكاثر بالدرنات يتم عن طريق الجذر كما فى ..... أو الساق كما فى ..... (بنى سويف ٢٠٢٣)

٤ من طرق التكاثر الخضرى الصناعى ..... و ..... و ..... (الجيزة ٢٠٢٢)

٥ التكاثر بالتطعيم فى نبات المانجو يتم بـ ..... وفى الأشجار كبيرة الحجم يتم بـ ..... (قنا ٢٠٢٣)

### اختر الإجابة الصحيحة:

١ يحدث التطعيم بالوصق فى نبات ..... (سوهاج ٢٠٢٣)

(أ) العنب (ب) البطاطس (ج) المانجو (د) القصب

٢ من أنواع التكاثر الخضرى الصناعى التكاثر بـ ..... (القليوبية ٢٠٢٣)

(أ) التعقيل (ب) الكرومات (ج) الدرنات (د) الريزومات

٣ من النباتات التى تتكاثر بالدرنات ..... (أ) الفول (ب) الخوخ (ج) البطاطا (د) الفارنج

٤ يحدث التكاثر بالتعقيل فى نبات ..... (أ) الورد (ب) العنب (ج) القصب (د) جميع ما سبق



## ١٧٦ اكتب المصطلح العلمى الدال على كل من العبارات الآتية:

- ١ تكاثر بعض النباتات عن طريق أجزاء من الجذور أو الساق أو الأوراق أو البراعم فى النبات. (القليوبية: ٢٠٢١)
- ٢ جزء منتفخ من جذر عرضى أو ساق أرضية يحتوى على براعم نامية ويستخدم فى عملية التكاثر الخضرى.
- ٣ جزء من ساق يحتوى على براعم نامية يقطع من نبات بغرض التكاثر الخضرى. (القليوبية: ٢٠١٩)
- ٤ تقنية حديثة تستخدم للحصول على أعداد كبيرة من أحد النباتات باستخدام جزء صغير منه. (فيما: ٢٠٢٣)

## ١٧٧ ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ، مع تصويب الخطأ:

- ١ التكاثر بالريزومات والفسائل من طرق التكاثر اللاجنسى فى النباتات. ( ) (القليوبية: ٢٠٢٢)
- ٢ تتكاثر البطاطا جنسياً عن طريق الدرنات. ( )
- ٣ يتم التكاثر بالتطعيم بين التفاح والكمثرى أو الخوخ والمشمش. ( ) (فيما: ٢٠٢٣)
- ٤ من طرق التكاثر الخضرى الطبيعى التكاثر بالتعقيل. ( ) (بنى سويف: ٢٠٢٣)

## ١٧٨ صوب ما تحته خط فى العبارات التالية:

- ١ يتم التكاثر اللاجنسى بالدرنات فى نبات القصب.
- ٢ العقلة هى ساق منتفخة تحت الأرض مثل البطاطس. (الشربة: ٢٠٢٢)
- ٣ التكاثر بين البرتقال والنارج يتم بالدرنات. (فيما: ٢٠٢٣)

## ١٧٩ ما المقصود بكل من ...؟

- ١ التكاثر الخضرى. (القليوبية: ٢٠١٩)
- ٢ العقلة.
- ٣ التكاثر بالتطعيم. (المنوفية: ٢٠٢٢)
- ٤ زراعة الأنسجة. (أسيوط: ٢٠٢٢)

## ١٨٠ علل لما يأتى:

- ١ يجب ربط الطعم مع الأصل بإحكام أثناء التطعيم. (بنى سويف: ٢٠٢٢)
- ٢ لا يمكن التطعيم بين البرتقال والجوافة. (أسوان: ٢٠٢٢)
- ٣ تعتبر زراعة الأنسجة من أهم الطرق الحديثة فى زيادة المحاصيل. (أسيوط: ٢٠٢٢)

## ١٨١ ماذا يحدث فى الحالات الآتية...؟

- ١ ربط جزء من نبات التفاح (كطعم) على فرع من نبات الكمثرى (كأصل). (القليوبية: ٢٠٢٣)
- ٢ زراعة قطعة من درنة بطاطس تحتوى على براعم فى التربة. (البحيرة: ٢٠٢٢)

٣ زرع عقلة من نبات القصب بها براعم في أصيص وريها. (القليوبية ٢٠٢٢)

٤ فصل نسيج من قمة ساق البطاطس ووضعه في وسط غذائي وهرمونات. (قنا ٢٠٢٢)

١٩١ قارن بين كل مما يأتي:

١ التطعيم باللصق والتطعيم بالقلم. (الغربية ٢٠٢٢)

٢ التكاثر بالدرنات والتكاثر بالتعقيل. (المنوفية ٢٠٢٢)

٣ التكاثر الخضري والتكاثر الزهري. (الغربية ٢٠٢٢)

١٩٢ اذكر وظيفة واحدة لكل من:

١ الدرنه. (البحيرة ٢٠٢٢)

٢ الأصل في التكاثر بالتطعيم. (القليوبية ٢٠٢٢)

٣ زراعة الأنسجة. (البحيرة ٢٠٢٢)

١٩٣ اذكر مثالاً واحدًا لكل من:

١ نبات يتكاثر بالتطعيم باللصق. (الشرقية ٢٠٢٢)

٢ نبات يتكاثر بالدرنات. (المنيا ٢٠٢٣)

٣ نبات يتكاثر بالتعقيل. (سوهاج ٢٠٢٢)

١٩٤ استخراج الكلمة غير المناسبة، ثم اذكر ما يربط بين باقى الكلمات:

١ الفسائل / الريزومات / التعقيل / الدرنات. (الإسكندرية ٢٠١٩)

٢ التعقيل / التلقيح / الترقيد / التطعيم. (قنا ٢٠٢٣)

١٩٥ أسئلة متنوعة:

١ التكاثر الخضري نوعان (طبيعى وصناعى). اذكر ثلاثاً فقط من طرق التكاثر الخضري الطبيعى فى النبات. (بنى سويف ٢٠٢٣)

٢ صنف النباتات الآتية حسب طريقة ونوع التكاثر الخضري:

(أ) المانجو. (ب) القصب.

(ج) البطاطا.

٣ من الشكل المقابل:

- ما نوع التكاثر الذى يمثله كل من الشكلين؟







١ بعض أنواع النباتات يتم تلقيحها بالحشرات، أى من الخصائص الآتية تكون مناسبة للتلقيح بالنحل؟

١ بتلات بيضاء أو ملونة. ٢ حبوب لقاح خفيفة الوزن.

٣ حبوب لقاح لزجة. ٤ المتك مدلاة للخارج.

٥ مياسم ريشية لزجة. ٦ إنتاج رحيق.

٢ هل يمكن أن يتم التكاثر بين البرتقال والمشمش بالتطعيم؟ مع التفسير.

٣ وضح بالرسم فقط تركيب زهرة يرمز لها بالرمز .

٤ أمامك ثلاث أزهار مختلفة، أى منها لا يمكنه تكوين ثمار؟ مع ذكر السبب.



(ج)



(ب)



(أ)

٥ أثناء عملية الإخصاب فى النبات يشترك عدد من الأنوية فى تكوين الزيجوت وبعض الأنسجة

التي تتكون بعد نهاية عملية الإخصاب . اذكر:

أ عدد الأنوية التي تشترك فى تكوين الزيجوت وأسماء هذه الأنوية.

ب دور النواة الأنوية وعلاقتها بحدوث الإخصاب.



### (١) أكمل العبارات الآتية:

١. الأمشاج المذكرة في النبات هي.....، بينما الأمشاج المؤنثة هي..... (بنى سويف ٢٠٢٣)
٢. المحيط الزهرى الذى يتكون من مجموعة أوراق زهرية ملونة يعرف ب..... وتسمى كل منها..... (الإسماعيلية ٢٠٢٣)
٣. الكأس عبارة عن أوراق زهرية لونها أخضر تسمى..... (بنى سويف ٢٠٢٣)

### (ب) ماذا يحدث عند...؟

١. إتمام عملية الإخصاب لكل من مبيض الزهرة وكذلك البويضة. (الدقهلية ٢٠٢٣)
٢. وجود أكثر من بويضة فى المبيض بالزهرة.

### (١) اختر الإجابة الصحيحة:

١. تتشابه زهرة المنثور مع زهرة البتونيا فى أنها..... (بور سعيد ٢٠٢٣)
- (أ) ذات سبلات منفصلة
- (ب) ذات بتلات ملتحمة
- (ج) أحادية الجنس
- (د) خنثى
٢. يتكون المتاع من مجموعة من..... (بنى سويف ٢٠٢٣)
- (أ) الكرابل
- (ب) الأسدية
- (ج) المياسم
- (د) الأزهار
٣. نباتات أزهارها وحيدة الجنس هي نباتات..... (قنا ٢٠٢٣)
- (أ) النخيل
- (ب) البسلة
- (ج) عباد الشمس
- (د) الورد البلدى

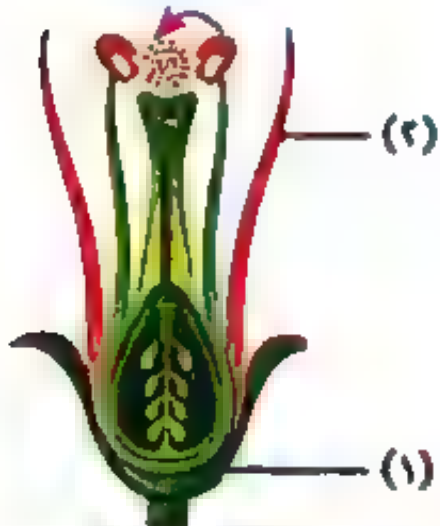
### (ب) صوب ما تحته خط:

١. تتركب الكريلة من خيط ينتهى طرفه بانتفاخ يسمى المتك. (بنى سويف ٢٠٢٣)
٢. كل من ثمرة الفول والبازلاء تتشابه فى أن مبيض كليهما يحتوى على بذرة واحدة. (قنا ٢٠٢٣)

### (١) اكتب المصطلح العلمى:

١. تقنية حديثة تستخدم فى إنتاج أعداد كبيرة من أحد النباتات باستخدام جزء صغير منه. (البحيرة ٢٠٢٢)
٢. الزهرة التى تحتوى على أعضاء التذكير وأعضاء التأنيث معا. (بنى سويف ٢٠٢٣)
٣. الورقة التى يخرج من إبطها برعم زهرى تنشأ منه الزهرة.

### (ب) انظر إلى الشكل المقابل، ثم أجب عما يأتى:



١. ما نوع جنس الزهرة؟

٢. اكتب ما يدل عليه الرقمان (١ و ٢).

٣. ما نوع التلقيح فى هذه الزهرة؟

٨٥ : ١٠٠ %

٦٥ : ٨٤ %

٥٠ : ٦٤ %

٥٠ %

ممتاز

جيد جداً

حل تدريبات آخر

مستوى جيد جداً

تابع مستواك

★★★★★







## التكاثر في الإنسان



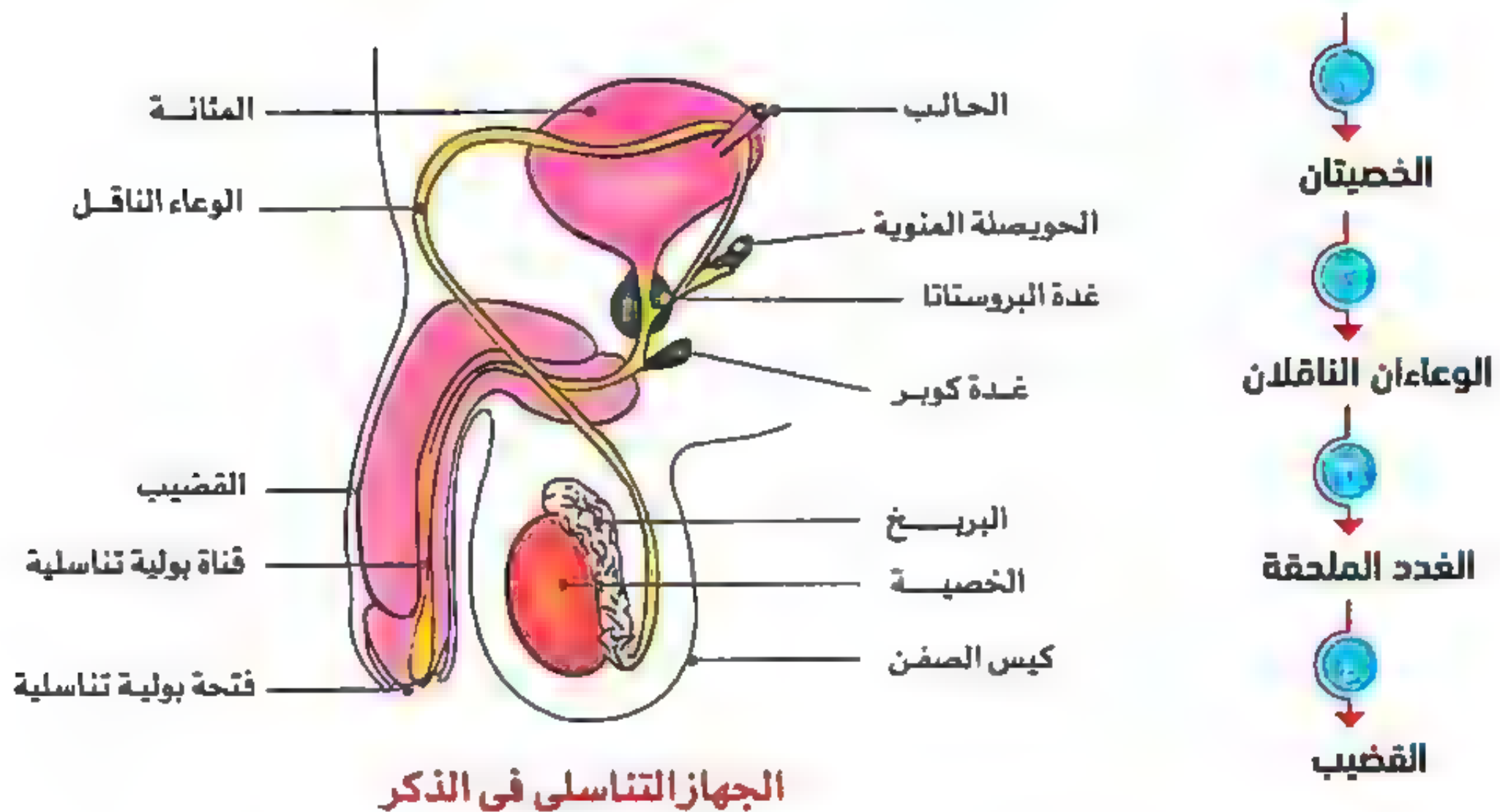
## ذاكر الدرس

### فكر

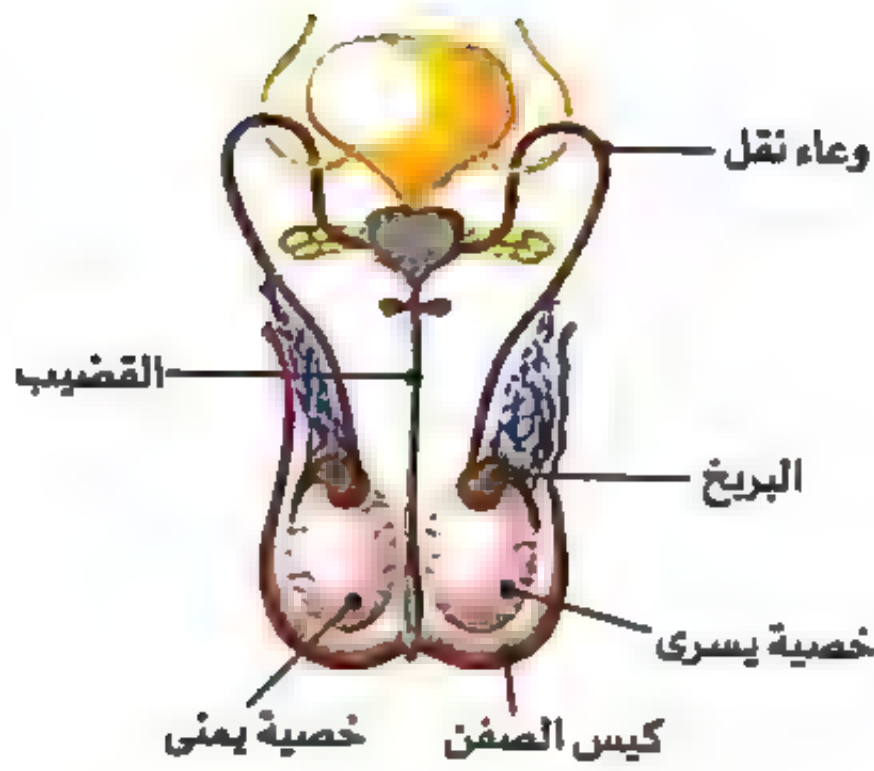
- هل يمكن أن يتكاثر الإنسان لاجنسيًا؟ ☐ نعم ☐ لا
- هل يحتاج التكاثر الجنسي في الكائنات الحية إلى أجهزة متخصصة؟ ☐ نعم ☐ لا
- التكاثر في الإنسان يكون تكاثرًا جنسيًا فقط، ولا يتكاثر الإنسان بطريقة لاجنسية.
- وذلك لأن الأفراد الناتجة من التكاثر اللاجنسي تكون نسخة طبق الأصل من الفرد الأبوي. أما الإنسان فلا بد أن يكون كل فرد متميزًا عن باقي الأفراد.
- يتم التكاثر الجنسي (التزاوجي) عن طريق فردين مختلفين (ذكر وأنثى) بواسطة أجهزة متخصصة تعرف بالأجهزة التناسلية.
- يختلف تركيب الجهاز التناسلي في الذكر عن الأنثى، فكل منهما مهيا لما خلق له.

### اولاد الجهاز التناسلي في الذكر

يتكون الجهاز التناسلي في ذكر الإنسان من أربعة أجزاء رئيسية هي:



الجهاز التناسلي في الذكر



### الوصف

◀ غدتان بيضاويتا الشكل.

### الموقع

◀ داخل كيس جلدي يعرف بالصفن يتدلى بين الفخذين خارج تجويف الجسم.

### الوظيفة

١- إنتاج الحيوانات المنوية (الأمشاج المذكرة).

٢- إفراز هرمون التستوستيرون (هرمون الذكورة) المسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية في الذكور (مظاهر البلوغ).



### بعض مظاهر البلوغ في الذكر

④ نمو شعر الوجه والشارب ومناطق أخرى من الجسم.

④ خشونة الصوت. ④ نمو الأعضاء الجنسية وكبر حجمها.

④ نمو العظام. ④ تضخم العضلات.

### معل

تقع الخصيتان داخل كيس جلدي يعرف بالصفن يتدلى بين الفخذين خارج تجويف الجسم. ◀ للحفاظ على درجة حرارة الخصيتين أقل بحوالى درجتين عن درجة حرارة تجويف الجسم، وهى الدرجة المناسبة لنضج الحيوانات المنوية.

### الوصف

◀ يتصل بكل خصية أنابيب كثيرة الالتواء تُعرف بالبربخ.

◀ يمتد البربخ فى صورة أنبوب يعرف بالوعاء الناقل.

### البربخ

◀ أنابيب كثيرة الالتواء تتصل بالخصيتين.

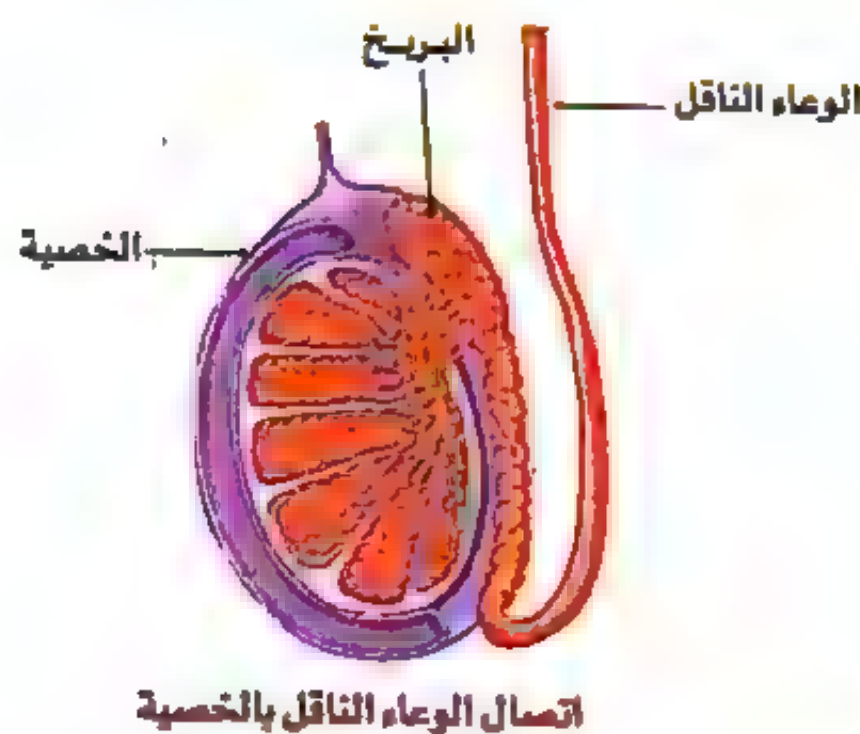
### وظيفة البربخ

١- استكمال نضج الحيوانات المنوية.

٢- تخزين الحيوانات المنوية.

### وظيفة الوعاء الناقل

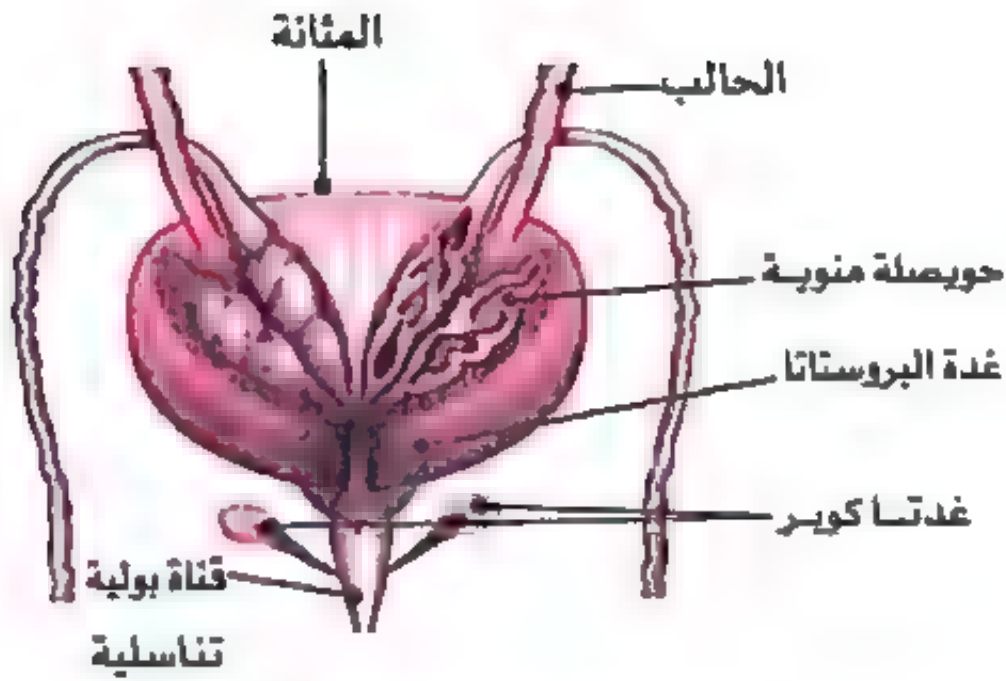
◀ نقل الحيوانات المنوية من الخصية إلى القناة البولية التناسلية.



اتصال الوعاء الناقل بالخصية



## الوصف



الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي في الذكر

◀ ثلاث غدد مختلفة تتصل بالجهاز التناسلي للذكر، وهي:

١- الحويصلتان المنويتان.

٢- غدة البروستاتا.

٣- غدتا كوير.

## الوظيفة

◀ صب إفرازات على الحيوانات المنوية لتكوين سائل قاعدي يعرف بالسائل المنوي.

## السائل المنوي

سائل قاعدي (قلوي) يتكون من إفرازات الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكرى وتسبح فيه الحيوانات المنوية.

## أهمية السائل المنوي

- ١- تغذية الحيوانات المنوية.
- ٢- سهولة تدفق الحيوانات المنوية.
- ٣- معادلة حموضة مجرى البول. **بحال** حتى لا تموت الحيوانات المنوية أثناء مرورها فيه.

## ملاحظات

- البول سائل حامضي، بينما السائل المنوي سائل قاعدي.
  - من الأسباب التي تؤدي إلى حدوث العقم عند ذكر الإنسان:
- ١- عدم خروج الخصيتين للجنين خارج تجويف الجسم أثناء نموه في الرحم.
  - ٢- حدوث قطع في الوعاءين الناقلين.
  - ٣- عجز الغدد الجنسية عن إفراز السائل المنوي.



## ملاحظة

- ◀ عجز الغدد الجنسية عن إفراز السائل المنوي.
- موت الحيوانات المنوية، ويصبح الشخص عقيمًا.

## الوصف

- عضويتكون من نسيج إسفنجي تمر بداخله القناة البولية التناسلية وينتهي بفتحة بولية تناسلية.

## الوظيفة

- ◀ خروج السائل المنوي والبول، كل على حدة في زمنين مختلفين.

## معلومة إثرائية

i

- تقع خصيتا القيل داخل تجويف الجسم، لذا تحاطان بوسائل تبريد تجعل درجة حرارة الخصيتين ملائمة لتكوين الحيوانات المنوية.
- البروستاتا غدة عضلية تحيط بالقناة البولية التناسلية عند اتصالها بالمثانة، وتتضخم عند بعض الرجال فوق سن الأربعين، فتضغط على مجرى البول مسببة احتباس البول، ويلزم استئصالها جراحياً.



## ماذا يحدث عند...

- ◀ عدم خروج خصيتي الجنين خارج تجويف الجسم أثناء نموه في الرحم.
- ◀ تتوقف الخصيتان عن إنتاج الحيوانات المنوية مما يؤدي إلى إصابته بالعقم.
- ◀ حدوث قطع في الوعاءين الناقلين.
- ◀ يتوقف انتقال الحيوانات المنوية من الخصيتين إلى القناة البولية التناسلية ويصبح الشخص عقيماً.

## تطبيق الأصواء



**استر الأصواء** أحد دروسك التفاعلية مع  
نسخة من أفضل المدرسين بأسعار مميزة  
وحصومات خصرية لطلاب الأصواء

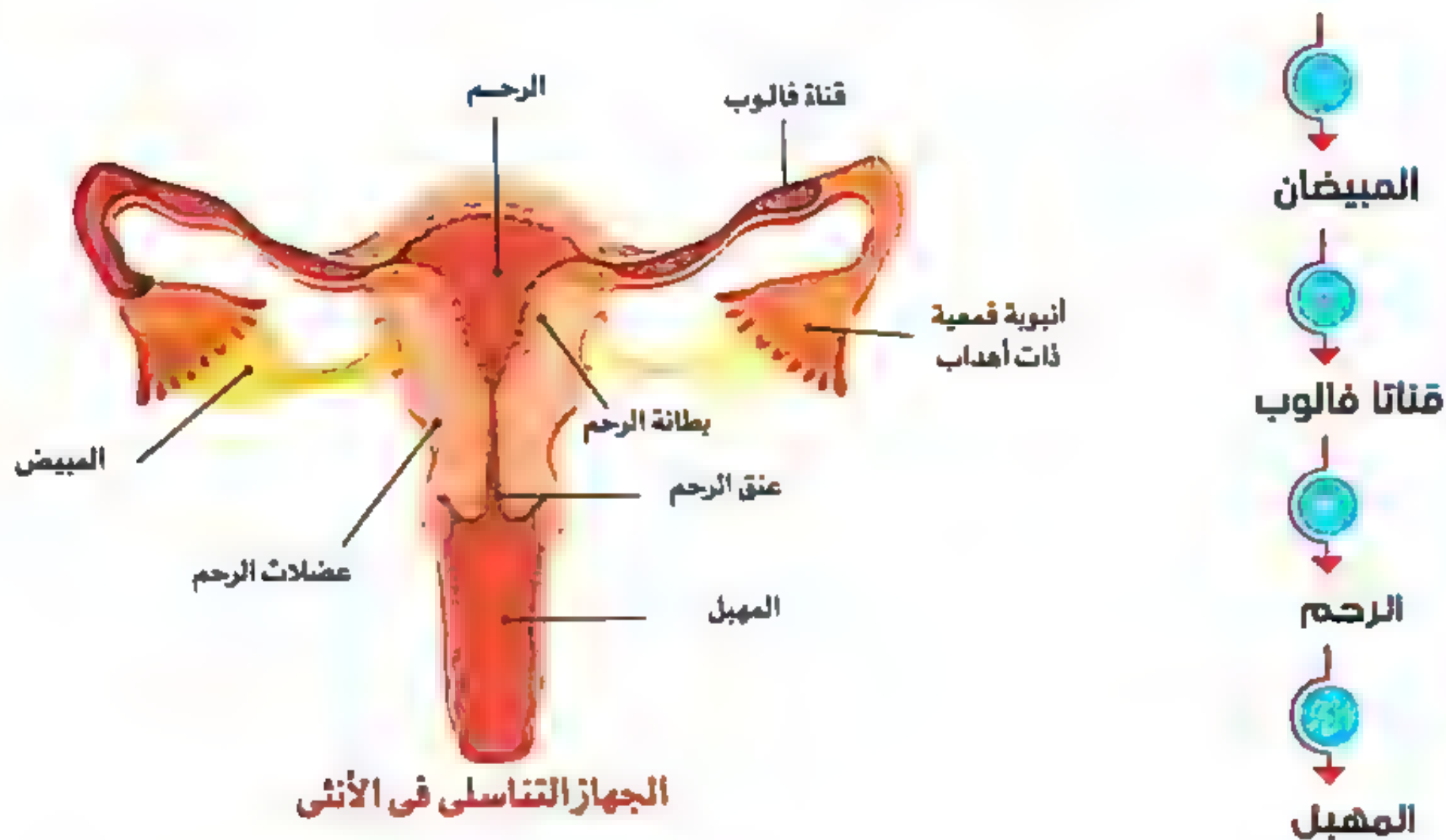
للمزيد من التفاصيل  
الرجاء زيارة موقعنا الإلكتروني



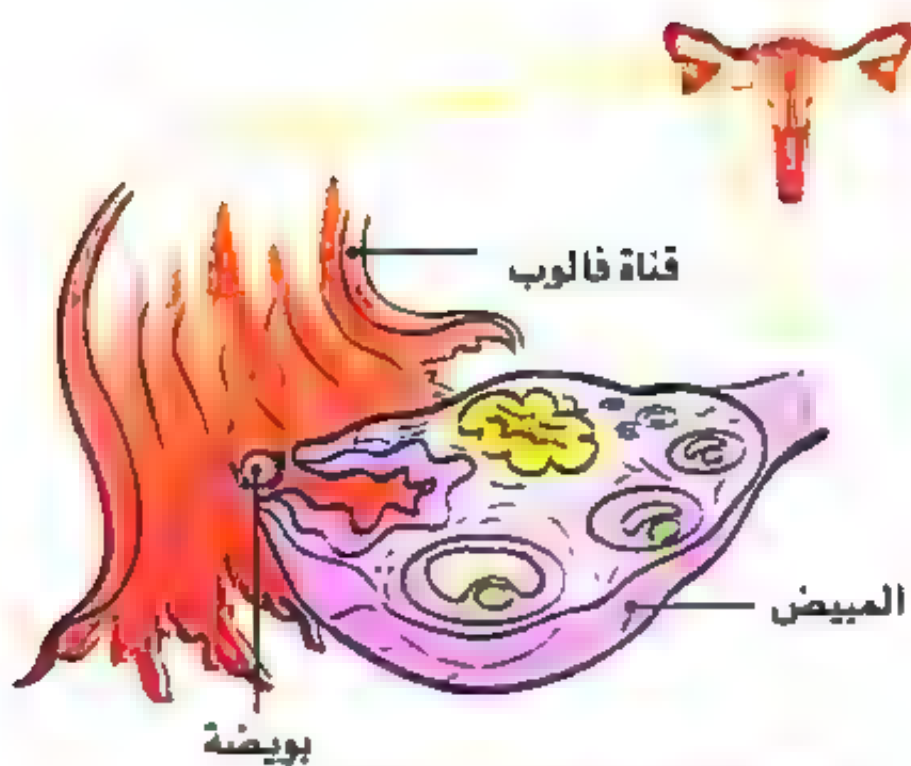


◀ يختلف تركيب الجهاز التناسلي في الأنثى عنه في الذكر من عدة أوجه، أهمها أنه مهياً لاستضافة الجنين طوال فترة الحمل.

◀ يتكون الجهاز التناسلي في أنثى الإنسان من أربعة أجزاء رئيسية هي:



الجهاز التناسلي في الأنثى



إنتاج البويضات وعملية التبويض

### الوصف

• غدتان كل منهما في حجم وشكل اللوزة المقشورة.

### الموقع

• داخل الجسم في أسفل التجويف البطنى من الجهة الظهرية.

### الوظيفة

- ١- إنتاج البويضات (الأمشاج المؤنثة) كل ٢٨ يومًا، وهو ما يعرف بعملية التبويض.
- ٢- إفراز هرمونى الأنوثة وهما (الإستروجين، والبروجسترون).

### عملية التبويض

عملية إنتاج المبيض بويضة ناضجة كل ٢٨ يومًا بالتبادل مع المبيض الآخر.

## ٢- هرمون البروجسترون

المسئول عن حدوث واستمرار الحمل.

## ١- هرمون الإستروجين

المسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية في الأنثى (مظاهر البلوغ).

### بعض مظاهر البلوغ في الأنثى

- ١ نمو شعر الإبط والعانة.
- ٢ نمو الثديين.
- ٣ نمو الثديين.
- ٤ نمو الشعر الإبط والعانة.
- ٥ تراكم الدهون في بعض مناطق الجسم.
- ٦ حدوث الدورة الشهرية (الطمث) التي تتكرر كل ٢٨ يومًا ما لم يحدث حمل.

تبدأ الدورة الشهرية (الطمث) من سن البلوغ (١١:١٤ سنة) وتتوقف عند سن اليأس (٤٥:٥٥ سنة).

### سن اليأس

السن التي يتوقف عندها المبيضان عن إفراز البويضات في أنثى الإنسان.



### ٢ مفاصل قناتي

#### الوصف

- أنبوتان عضليتان تبدأ كل منهما بفتحة قمعية ذات زوائد أصبعية ومبطنة من الداخل بأهداب.

#### الموقع

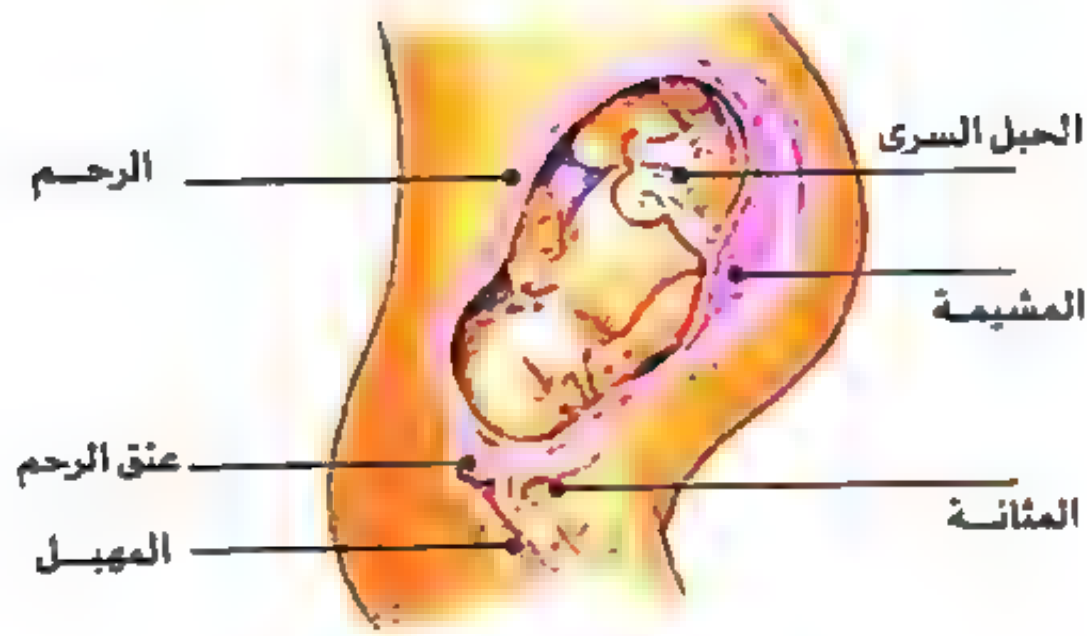
- تبدأ بالقرب من المبيضين، وتنتهيان في الركنين العلويين للرحم.

#### الوظيفة

- التقاط واستقبال البويضات الناضجة من المبيض بواسطة الزوائد الأصبعية.
- دفع البويضة باتجاه الرحم بمساعدة:
- ١- انقباض وانبساط عضلات جدار قناتي فالوب.
- ٢- حركة الأهداب المبطننة لهما.



## الوصف



تغذية الجنين داخل الرحم

- عضو أجوف كمثري الشكل له جدار عضلي يتمدد عند نمو الجنين.
- يبطن الرحم بغشاء مخاطي غني بالشعيرات الدموية، لتكوّن المشيمة عند حدوث الحمل.

## الموقع

- داخل تجويف عظام الحوض بين المثانة والمستقيم.

## الوظيفة

- ١- استضافة الجنين وحمايته حتى الميلاد.
- ٢- تغذية الجنين أثناء فترة الحمل بواسطة المشيمة عن طريق الحبل السري.

## الوصف



- ◀ أنبوب عضلي له القدرة على التمدد عند الولادة.

## الموقع

- ◀ يمتد من عنق الرحم، وينتهي بالفتحة التناسلية.

## الوظيفة

- ◀ يساعد على خروج المولود عند تمدده أثناء الولادة.

تبدأ قناة فالوب بفتحة قمعية الشكل ذات زوائد أصبعية ومبطنة بأهداب من الداخل.

- ◀ لالتقاط البويضات الناضجة من المبيض بواسطة الزوائد الأصبعية ودفعها باتجاه الرحم عن طريق حركة الأهداب.

الجهاز التناسلي في الذكر والأنثى

صفحة ٤٨

يكتب بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق  
على

### أكمل العبارات الآتية:

- أ يفرز المبيض الأيمن بويضة ناضجة في الإنسان كل ..... يوماً. (القاهرة ٢٠٢٢)  
 ب البول سائل .....، بينما السائل المنوي سائل ..... (الإسكندرية ٢٠٢٢)  
 ج الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي في الذكر هي ..... و ..... و ..... (الشرقية ٢٠٢٢)  
 د يعتبر هرمون ..... في الذكور وهرمون ..... في الإناث هما المسئولين عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية. (الدقهلية ٢٠٢٣)

### اكتب المصطلح العلمي:

- أ أنبوب عضلي يمتد من عنق الرحم وينتهي بالفتحة التناسلية. (دمياط ٢٠٢٣)  
 ب غدتان وظيفتهما إنتاج الأمشاج المؤنثة. (الفيوم ٢٠٢٣)  
 ج غدد وظيفتها إفراز السائل المنوي. (دمياط ٢٠٢٣)

### اختر الإجابة الصحيحة من بين القوسين:

- أ الوعاء الناقل يقوم بنقل ..... من الخصية إلى القناة البولية التناسلية.  
 (البول - الدم - الحيوانات المنوية - البويضات) (الدقهلية ٢٠٢٣)  
 ب عضو في حجم اللوزة المقشرة يقع بالجزء السفلي من تجويف البطن .....  
 (المهبل - الرحم - المبيض - قناة فالوب) (القليوبية ٢٠٢٢)

### اذكر وظيفة كل من ....:

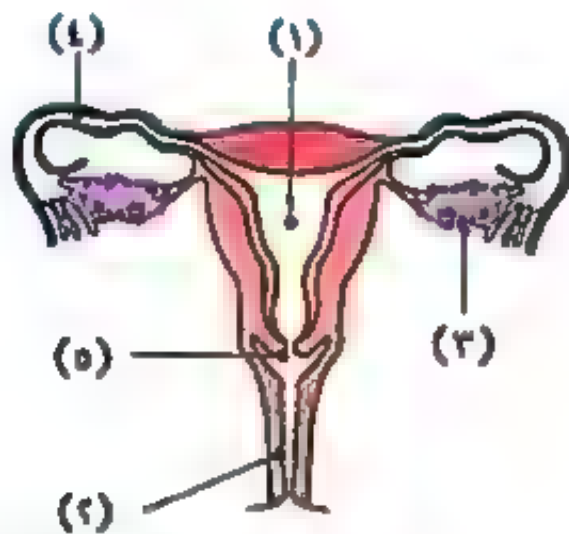
- أ البربخ. (المنوفية ٢٠٢٣)  
 ب المهبل في الأنثى. (أسيوط ٢٠٢٢)  
 ج القضيب في ذكر الإنسان. (الغربية ٢٠٢٢)

### علل لما يأتي:

- أ تبدأ قناة فالوب بفتحة قمعية الشكل ذات زوائد أصبعية ومبطنة بأهداب من الداخل. (الفيوم ٢٠٢٣)  
 ب توجد الخصيتان داخل كيس الصفن خارج تجويف الجسم. (أسوان ٢٠١٨)

### انظر إلى الشكل المقابل، ثم أجب:

- أ ما اسم هذا الجهاز؟  
 ب ضع البيانات على الرسم.  
 ج ما العضو المسئول عن...؟  
 ١- إفراز هرمون البروجسترون.  
 ٢- حماية الجنين.





## تركيب الحيوان المنوي والبويضة في الإنسان

- جسم الإنسان يتكون من خلايا، يحتوى كل منها على نواة بداخلها كروموسومات (٤٦ كروموسومًا)، تحمل **الجينات** المسؤولة عن الصفات الوراثية للكائن الحي.
- تختلف خلية كل من الحيوان المنوي والبويضة عن باقى خلايا الجسم فى احتواء كل منهما على نصف العدد الثابت من الكروموسومات (٢٣ كروموسومًا).

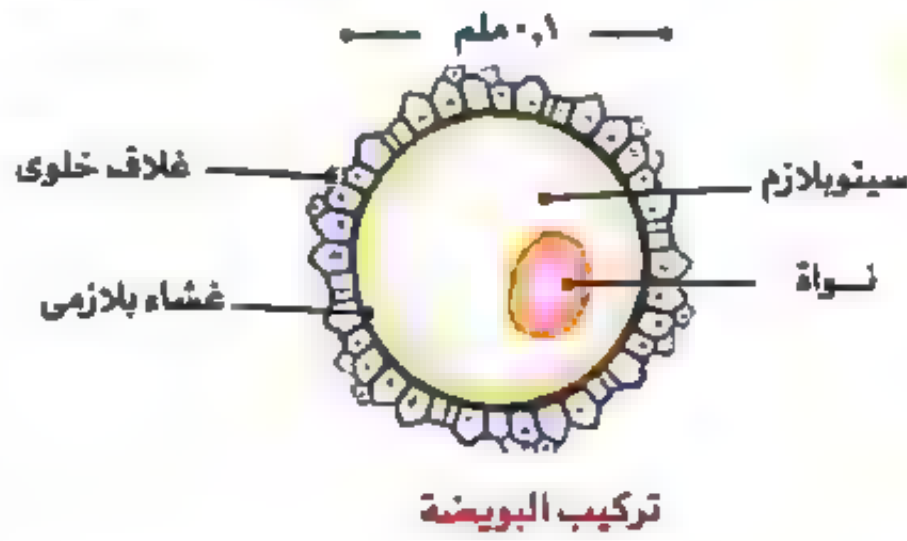
### ٢- البويضة

- الحجم** • كبيرة الحجم نسبيًا (حجم حبة السمسم). **عقال** بسبب ما تدخره من مواد غذائية.

### ١- الحيوان المنوي

- صغير جدًا إذا ما قورن بالبويضة.

- خلية متحركة (يسبح ليصل إلى البويضة).
- الحركة** • خلية ساكنة (كروية الشكل).



- ① نواة تحتوى على نصف المادة الوراثية للنوع (٢٣ كروموسومًا).
- ② السيتوبلازم يحتوى على غذاء مخزون، ويحاط السيتوبلازم بغشاء بلازمي.
- ③ غلاف خلوي متماسك يغلف الخلية من الخارج.

#### التركيب

- ① رأس يحتوى على نواة بها نصف المادة الوراثية للنوع (٢٣ كروموسومًا).
- ② القطعة الوسطى تحتوى على الميتوكوندريا. **عقال** لتوليد الطاقة اللازمة لحركة الحيوان المنوي.
- ③ الذيل طويل ورفيع وهو مسئول عن حركة الحيوان المنوي حتى يصل إلى البويضة.

### معلومة إثرائية

- تنتج خصية الذكر البالغ الطبيعي حوالى ٢ بليون حيوان منوي فى اليوم، وعمر الحيوانات المنوية فى المهبل حوالى ٦:٢ ساعات، أما إذا استطاعت أن تخترق عنق الرحم فإنها تعيش لمدة ثلاثة أيام؛ لأنها تتغذى على إفرازات الرحم.

عملية الإخصاب في الإنسان تتم على عدة مراحل كالتالي:

### مراحل الإخصاب

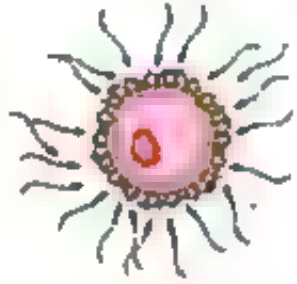
١. تنتج الأنثى بويضة ناضجة في اليوم الرابع عشر من بدء الطمث.



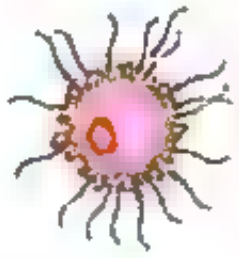
٢. يقوم الذكر بإفراز أعداد هائلة من الحيوانات المنوية أثناء التزاوج التي تنتقل من المهبل إلى الرحم ومنه إلى قناة فالوب.



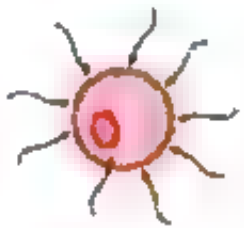
٣. تلتقي الحيوانات المنوية بالبويضة في بداية قناة فالوب.



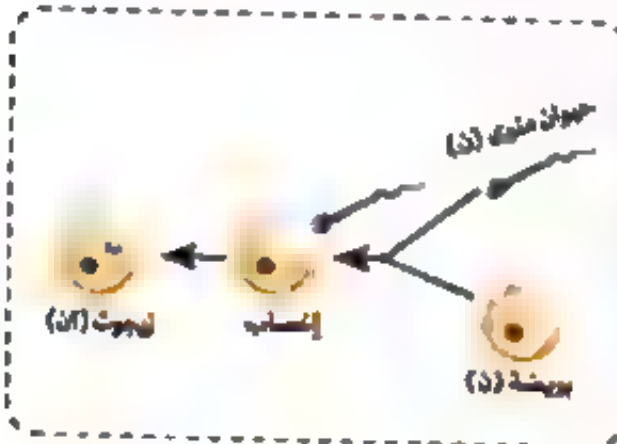
- يفرز رأس الحيوان المنوي أنزيمات (مواد كيميائية) **حالة** لتفكيك الغلاف الخلوي المتماسك للبويضة.
- فيتمكن حيوان منوي واحد من اختراق الغشاء البلازمي لخلية البويضة.



- بعدها تحيط البويضة نفسها بغلاف **حالة** لمنع دخول أي حيوان منوي آخر.



٤. تندمج نواة الحيوان المنوي التي تحتوي على (٢٣ كروموسومًا) مع نواة البويضة التي تحتوي على (٢٣ كروموسومًا) ويعرف ذلك بالإخصاب لتنتج بويضة مخصبة (زيجوت) تحمل العدد الكامل من الكروموسومات (٤٦ كروموسومًا).



### الإخصاب في الإنسان

عملية اندماج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة لتكوين الزيجوت.





تنتقل البويضة المخصبة (الزيجوت) من قناة فالوب إلى الرحم، وتنغرس في بطانته.

ينقسم الزيجوت عدة انقسامات متتالية إلى عدة خلايا متصلة تتميز أثناء نموها مكونة الجنين الذي يحمل صفات مشتركة من الأبوين.



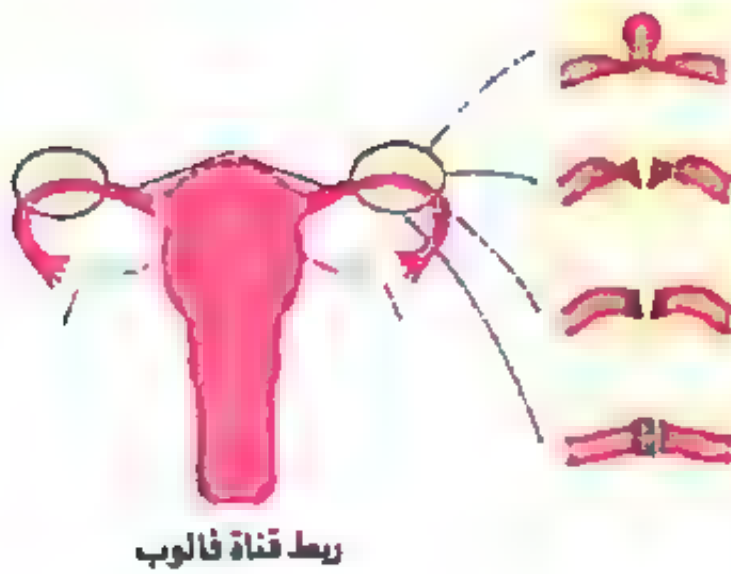
## الزيجوت في الإنسان

الخلية الناتجة عن اندماج نواة الحيوان المنوي مع نواة البويضة، وتحتوي على ٢٣ زوجًا من الكروموسومات.

تسمى فترة ما بين عملية الإخصاب وعملية الولادة بفترة الحمل والتي تستغرق حوالي ٩ أشهر.

## فترة الحمل في الإنسان

الفترة الزمنية بين عملية الإخصاب وعملية الولادة وهي حوالي ٩ أشهر.



علامات الحمل المبكرة

انسداد قناتي فالوب أو ربطهما جراحيًا.

عدم وصول الحيوان المنوي إلى البويضة، وبالتالي عدم حدوث الإخصاب (الحمل).

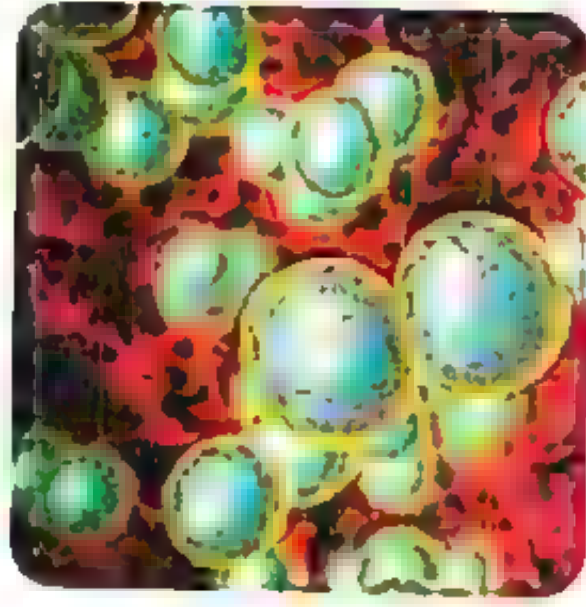
## معلومة إثرائية

- تتهدم بطانة الرحم وتتمزق الشعيرات الدموية إذا لم يتم إخصاب البويضة الناضجة (حدوث الحمل)؛ لذا تكون الدورة الشهرية مصحوبة بخروج دم الحيض.

تنقسم الأمراض المتعلقة بالجهاز التناسلي في الذكور والأنثى إلى نوعين:

النوع الأول	النوع الثاني
<ul style="list-style-type: none"> <li>مرض ينشأ دون الاتصال الجنسي بشخص مريض أو حامل لمرض جنسي.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>مرض ينشأ نتيجة الاتصال الجنسي بين شخص سليم وآخر مريض أو حامل لمرض جنسي.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>سرطان الرحم.</li> <li>سرطان البروستاتا.</li> <li>حمى النفاس.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الزهري.</li> <li>السيلان.</li> <li>الإيدز.</li> </ul>

وستقوم بدراسة مرضي حمى النفاس والزهري:

وجه المقارنة	مرض حمى النفاس	مرض الزهري
الميكروب المسبب للمرض	<ul style="list-style-type: none"> <li>بكتيريا كروية الشكل.</li> </ul> 	<ul style="list-style-type: none"> <li>بكتيريا حلزونية الشكل.</li> </ul> 
طرق انتقال المرض (طرق العدوى)	<ul style="list-style-type: none"> <li>انتقال البكتيريا المسببة للمرض من رذاذ شخص مصاب بالتهابات حادة في الحلق أو اللوزتين إلى مهبل الأم حديثة الولادة.</li> <li>الجروح المصاحبة لعملية الولادة.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>الاتصال الجنسي بشخص مصاب بالمرض.</li> <li>من الأم المصابة بالمرض إلى الجنين أثناء فترة الحمل عن طريق الحبل السري وأثناء الولادة.</li> </ul>
فترة حضانة المرض	<ul style="list-style-type: none"> <li>من يوم إلى أربعة أيام.</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع.</li> </ul>



<ul style="list-style-type: none"> <li>• ارتفاع كبير في درجة حرارة الجسم.</li> <li>• قشعريرة، وشحوب في الوجه.</li> <li>• آلام حادة أسفل البطن.</li> <li>• خروج إفرازات كريهة الرائحة من الرحم.</li> </ul> <p><b>أعراض المرض</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• قرحة صلبة غير مؤلمة على طرف العضو التناسلي في الذكر، وفي المهبل أو أعلى عنق الرحم في الأنثى.</li> <li>• ظهور طفح جلدي بلون نحاسي غامق على ظهر ويد المريض.</li> <li>• إهمال علاج المريض: يؤدي إلى الإصابة بأورام في مناطق متفرقة من الجسم: مثل الكبد والعظام وأعضاء من الجهاز التناسلي.</li> <li>• تلف المخ وتنتهي حياة المريض بالوفاة.</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• تعقيم الأدوات الجراحية أثناء عملية الولادة.</li> <li>• ارتداء الأقنعة أثناء عملية الولادة.</li> <li>• عدم اختلاط الأم فور الولادة بأشخاص مصابين بأمراض في الجهاز التنفسي.</li> <li>• ضرورة ابتعاد الأم عن التيارات الهوائية.</li> </ul> <p><b>طرق الوقاية</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• الابتعاد عن العلاقات الجنسية المحرمة.</li> <li>• تجنب الأم المصابة حدوث حمل حتى إتمام العلاج.</li> <li>• يمكن أن يعالج مرض الزهري في جميع مراحل أعراضه السابقة.</li> </ul>

### فترة حضانة المرض

الفترة الزمنية من بدء العدوى إلى ظهور أعراض المرض.

- الشخص حامل المرض هو شخص يحمل الميكروب المسبب للمرض دون أن تظهر عليه أعراض المرض.

### معلومة إثرائية

- يمكن انتقال البكتيريا المسببة لمرض حمى النفاس إلى المريضة عن طريق إفرازات حلقها؛ لذا يجب مراعاة علاج السيدة الحامل من أي التهابات في الحلق أو اللوزتين قبل الولادة، وخاصة في الشهرين الأخيرين من الحمل لتفادي العدوى الذاتية.



## أثر التدخين والإدمان على الجهاز التناسلي

أثبتت الدراسات والأبحاث أن التدخين والإدمان لهما آثار سلبية على كل من الذكور والإناث.

أثر التدخين والإدمان على كل من:

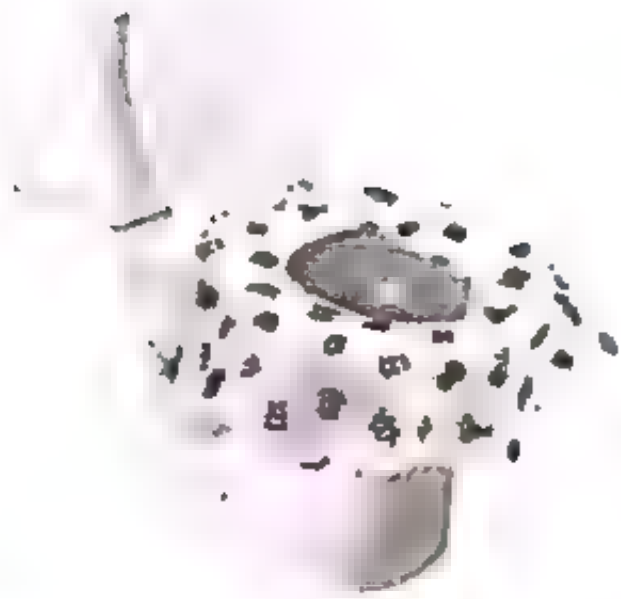
### الذكور:

- يقلل من إفراز (تكوين) هرمون الذكورة.

### الإناث:

- يقلل من إفراز (تكوين) هرمون الأنوثة.
- يؤدي إلى موت الأجنة والأطفال حديثي الولادة.
- يؤدي تعاطي الأم الحامل للمخدرات إلى زيادة معدل التشوهات الخلقية للجنين.

### تعليم صحي



### غطاء قاعدة الحمام الطبي:

يلزم وضع غطاء طبي على هيئة حلقة دائرية مفرغة على قاعدة الحمام في الأماكن العامة **على** للوقاية من الأمراض الجلدية والتناسلية المعدية. يباع غطاء قاعدة الحمام الطبي في الصيدليات.

الإخصاب والأمراض التناسلية في  
الإنسان صفحة ٤٩  
بكتاب بنك الأسئلة والإجابات

تطبيق  
على

## تطبيق الأصواء

التعديلات الشهرية: تقدر تستعد لاختبارات  
الشهور مع الأصواء من خلال تحميل ملف  
الاختبارات من خانة المراجعات.

يرى الطبيب وتدخل على موقعه الإلكتروني  
www.alagwaa.com







## الكتاب المدرسي

مجاب عليها في ملحق الإجابات

## تدريبات

## أكمل العبارات الآتية:

- ١ يتكون الحيوان المنوى من .....، قطعة وسطى، .....
- ٢ يعتبر هرمون ..... في الذكر، وهرمون .. في الأنثى، هما المسئولين عن المظاهر الجنسية الثانوية.
- ٣ غدتا ..... وغدة ..... من الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي للذكر.

## اختر الإجابة الصحيحة مما بين الأقواس:

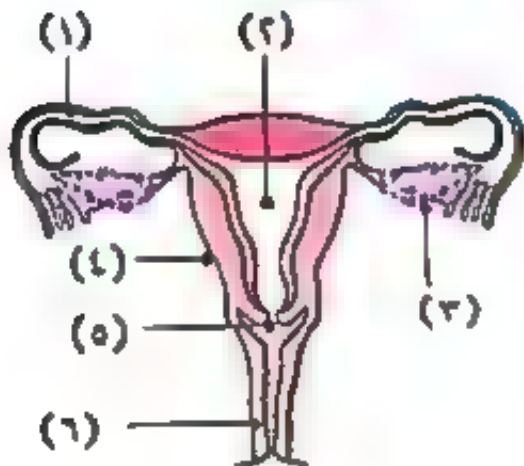
- ١ يحدث الإخصاب لحظة تكون ..... (الجنين - الزيجوت - بطانة الرحم - البويضة)
- ٢ تظهر قرحة على طرف العضو التناسلي عند الإصابة بمرض ..... (الزهرى - السيلان - حمى النفاس - الحصبة الألمانية)
- ٣ يفرز المبيض الأيمن في أنثى الإنسان بويضة ناضجة كل ..... يومًا. (٢٤ - ٢٨ - ٣٤ - ٥٦)

## علل لما يأتي:

- ١ يعتبر ربط قناتي فالوب إحدى طرق منع الحمل.
- ٢ الشخص الذي توجد خصيتاه داخل تجويف جسمه يكون عقيمًا.

## قارن بين البويضة والحيوان المنوى في ثلاث نقاط.

## ادرس الشكل المقابل الذى يمثل الجهاز التناسلى فى الأنثى، ثم أجب عما يلى:



١ استبدل الأرقام الموضحة على الشكل بالبيانات المناسبة.

٢ ما العضو الذى يتم فيه (منه) ...؟

(أ) إنتاج البويضات.

(ج) خروج الجنين للحياة.

(ب) إخصاب البويضة.

## اذكر أعراض مرض الزهري، وكيف يمكن الوقاية من المرض؟

## تفكير إبداعى: اكتب أكبر عدد ممكن من وسائل المحافظة على صحة الجهاز التناسلى.

### أكمل العبارات الآتية:

- ١ الأفراد الناتجة من التكاثر ..... تكون نسخة طبق الأصل من الفرد الأبوي.
- ٢ يتكون الجهاز التناسلي الذكري في الإنسان من ..... و ..... والوعاءين الناقلين والقضيب.
- ٣ توجد الخصية خارج تجويف الجسم في كيس يعرف بـ ..... (الأقصر ٢٠٢٣)
- ٤ من الغدد الملحقة بالجهاز التناسلي الذكري في الإنسان غدتا ..... وغدة ..... (المنوفية ٢٠٢٣)
- ٥ من مظاهر البلوغ في ذكر الإنسان ..... و ..... و .....
- ٦ درجة حرارة الخصيتين أقل من درجة حرارة تجويف جسم الإنسان بحوالي ..... (القليوبية ٢٠٢٢)
- ٧ يتكون الجهاز التناسلي للأنثى من ..... و ..... و ..... والمهبل.
- ٨ من مظاهر البلوغ في أنثى الإنسان ..... و ..... و ..... (جنوب سيناء ٢٠٢٢)
- ٩ يقع الرحم داخل تجويف عظام ..... بين المثانة و ..... (الشرقية ٢٠٢٣)
- ١٠ يعتبر هرمون ..... في الذكر وهرمون ..... في الأنثى هما المسئولين عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية. (القاهرة ٢٠٢٣)
- ١١ تبدأ قنوات فالوب بفتحة قمعية ذات ..... ومبطنة من الداخل بـ ..... (الأقصر ٢٠٢٢)
- ١٢ وظيفة الخصية هي إنتاج ..... وإفراز هرمون ..... (سوهاج ٢٠٢٢)
- ١٣ يقوم الوعاء الناقل بنقل ..... من ..... إلى القناة البولية التناسلية.
- ١٤ البول سائل ..... بينما السائل المنوي سائل ..... (القاهرة ٢٠٢٢)
- ١٥ يعمل ..... على معادلة حموضة مجرى البول.

### اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

- ١ يتم إنتاج الحيوانات المنوية في الإنسان من .....  
(أ) المبيضين (ب) قنوات فالوب (ج) الخصيتين (د) البربخ (الشرقية ٢٠٢٢)
- ٢ يتوقف الطمث عند أنثى الإنسان عند سن تتراوح بين ..... سنة .  
(أ) ٤٠ : ٣٥ (ب) ٥٥ : ٤٥ (ج) ٦٥ : ٥٥ (د) ٦٠ : ٥٠ (بورسعيد ٢٠٢٣)
- ٣ تختزن الحيوانات المنوية داخل .....  
(أ) الخصية (ب) البربخ (ج) الوعاء الناقل (د) البروستاتا (الإسماعيلية ٢٠٢٣)
- ٤ هرمون ..... ضروري لاستمرار الحمل.  
(أ) الإستروجين (ب) البروجسترون (ج) التستوستيرون (د) الأنسولين (الغربية ٢٠٢٣)
- ٥ هرمون ..... مسئول عن المظاهر الجنسية الثانوية للأنثى.  
(أ) النمو (ب) الإستروجين (ج) البروجسترون (د) التستوستيرون



- ٦ تحدث عملية التبويض في أنثى الإنسان كل ..... يوماً. (١) ١١ (ب) ١٤ (ج) ٢٨ (د) ٥٦
- ٧ كل مما يلي من الغدد الملحقة بالجهاز التناسلى الذكرى ما عدا ..... (أ) غدتى كوبر (ب) غدة البروستاتا (ج) الغدة الكظرية (د) الحويصلتين المنويتين
- ٨ يتم تغذية الجنين أثناء الحمل بواسطة ..... الغنية بالشعيرات الدموية. (أ) قناة فالوب (ب) المشيمة (ج) الغدد الملحقة (د) البويضة
- ٩ تتحرك البويضات نحو الرحم داخل ..... (أ) الوعاء الناقل (ب) الحالب (ج) قناة فالوب (د) القناة البولية التناسلية
- ١٠ يفرز المبيض الأيمن فى أنثى الإنسان بويضة ناضجة تقريباً كل ..... يوماً. (١) ٢٨ (ب) ٣٤ (ج) ٥٦ (د) ٨٢
- ١١ تفرز الغدد الملحقة بالجهاز التناسلى لذكر الإنسان سائلاً ..... (أ) متعادلاً (ب) حمضياً (ج) قلوياً (د) ملحيًا

### اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

- ١ عملية حيوية تهدف إلى ضمان بقاء واستمرار النوع. (الوراثة) (٢٠٠١)
- ٢ غدة يعضاوية الشكل تفرز الأمشاج المذكرة فى الإنسان. (الخصية) (٢٠٢٢)
- ٣ هرمون مسئول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الذكور. (التستوسترون) (٢٠٢٢)
- هرمون تنتجه الخصيتان فى ذكر الإنسان. (التستوسترون) (٢٠٢٢)
- ٤ سائل قاعدى يتكون من إفرازات الغدد الملحقة بالجهاز التناسلى الذكرى على الحيوانات المنوية. (الفرغ) (٢٠٢٢)
- ٥ غدتان كلٌ منهما فى حجم اللوزة المقشورة، تقعان أسفل التجويف البطنى من الجهة الظهرية، وظيفتهما إنتاج الأمشاج المؤنثة. (الاسكندرية) (٢٠٢٢)
- ٦ عضو أجوف كمثرى الشكل، يتم فيه تكوين ونمو الجنين فى الإنسان. (الرحم) (٢٠٢٢)
- عضو مسئول عن استضافة الجنين وتغذيته أثناء فترة الحمل. (الرحم) (٢٠٢٢)
- ٧ عملية إنتاج بويضة كل ٢٨ يوماً من أحد المبيضين بالتناوب مع المبيض الآخر. (الانقسام) (٢٠٢٢)
- ٨ هرمون مسئول عن ظهور الصفات الجنسية الثانوية فى الإناث. (الاستروجين) (٢٠٢٢)
- ٩ هرمون ضرورى لاستمرار الحمل. (البروجيستيرون) (٢٠٢٢)
- ١٠ السن التى يتوقف عندها إفراز البويضات الناضجة فى أنثى الإنسان. (الشيخوخة) (٢٠٢٢)
- ١١ نوع من التكاثر يتم عن طريق فردين مختلفين ذكر وأنثى. (التكاثر الجنسي) (٢٠٢٢)

١٢ أنابيب كثيرة الالتواء تتصل بالخصية ويتم فيها استكمال نضج وتخزين الحيوانات المنوية.

(المقدمة ٢٠٢٢)

١٣ كيس جلدي بداخله الخصيتان ويتدلى بين الفخذين خارج الجسم.

(الدرس ٢٠٢٢)

١٤ مجموعة من الغدد، وظيفتها إفراز السائل المنوي.

(المقدمة ٢٠٢٢)

• غدد في ذكر الإنسان تصب إفرازات على الحيوانات المنوية.

١٥ أنبوب ينقل الحيوانات المنوية من الخصيتين إلى القناة البولية التناسلية.

(المقدمة ٢٠٢٢)

١٦ أنبوية ذات فتحة قمعية تنقل البويضة إلى الرحم.

(الدرس ٢٠٢٢)

• قناتان عضليتان مبطنتان بأهداب من الداخل تبدأ كل منهما بفتحة قمعية.

(المقدمة ٢٠٢٢)

١٧ خلايا تناسلية تحتوي على نصف المادة الوراثية.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ، مع التصويب:

١ ترجع خشونة الصوت لدى الذكور إلى إفراز هرمون البروجسترون. ( ) (دمياط ٢٠٢٢)

٢ يتم التكاثر اللاجنسي عن طريق فردين أبويين مختلفين. ( ) (البحيرة ٢٠٢٢)

٣ يعد هرمون التستوستيرون مسئولاً عن المظاهر الجنسية الثانوية في الأنثى.

( ) (القاهرة ٢٠٢٢)

٤ يعتبر هرمون البروجسترون مسئولاً عن استمرار الحمل. ( ) (الساهرة ٢٠٢٢)

٥ يقوم المبيضان بإنتاج الحيوانات المنوية. ( ) (الساهرة ٢٠٢٢)

٦ يتم تخزين الحيوانات المنوية في غدة كوبر. ( ) (دمياط ٢٠٢٢)

٧ الوعاء الناقل ينقل الحيوانات المنوية من الخصيتين للقناة البولية التناسلية.

( ) (الشرقية ٢٠٢٢)

صوب ما تحته خط في العبارات التالية:

١ يكتمل نضج الحيوانات المنوية في الإنسان في البروستاتا.

٢ هرمون البروجسترون مسئول عن الصفات الجنسية الثانوية للأنثى.

٣ تقوم الغدد الملحقة في الجهاز التناسلي للذكور بإنتاج الحيوانات المنوية.

٤ عدد الكروموسومات في الزيجوت ٤٢ كروموسوماً.

٥ تتم تغذية الجنين أثناء الحمل بواسطة المبيض عن طريق الحبل السري.

٦ خشونة الصوت من علامات البلوغ في الأنثى.

٧ الدليل على حدوث الحمل عند المرأة تزايد هرمون الإستروجين.

ما المقصود بكل من...؟

١ التكاثر. (المنيا ٢٠٢٢)

٢ السائل المنوي. (الإسماعيلية ٢٠٢٢)

٣ الرحم. (المنوفية ٢٠٢٢)

٤ المهبل. (القليوبية ٢٠٢٢)

٥ عملية التبويض. (القاهرة ٢٠٢٢)

٦ المبيض. (الدقهلية ٢٠٢٢)



## علل لما يأتي:

- ١ توجد الخصيتان داخل كيس الصفن خارج تجويف الجسم.
- ٢ الشخص الذي توجد خصيتاه داخل تجويف جسمه يكون عقيمًا.
- ٣ للغدد الملحقة أهمية في الجهاز التناسلي للذكر.
- ٤ السائل المنوي له خواص قلوية.
- ٥ لا تموت الحيوانات المنوية أثناء مرورها بمجرى البول.
- ٦ عند قطع الوعاء الناقل يُصاب الرجل بالعقم.
- ٧ قناتا فالوب مبطنتان من الداخل بأهداب.
- ٨ تبدأ قناة فالوب بفتحة قمعية الشكل ذات زوائد أصبعية.
- ٩ لا يتكاثر الإنسان بطريقة لا تراوجية.
- ١٠ يبطن الرحم بغشاء مخاطي غني بالشعيرات الدموية.
- ١١ للرحم جدار عضلي مرن.

## ماذا يحدث في الحالات الآتية....؟

- ١ حدوث قطع في الوعاءين الناقلين.
- ٢ وصول المرأة إلى سن اليأس.
- ٣ انقطاع الحبل السري أثناء الحمل.
- ٤ انقباض وانقباض عضلات جدار قناة فالوب.
- ٥ انسداد أو ربط قناة فالوب جراحيًا.
- ٦ بقاء الخصيتين داخل تجويف البطن لذكر الإنسان.
- ٧ عجز الغدد الجنسية عن إفراز السائل المنوي.
- ٨ عدم إفراز الخصيتين لهرمون التستوستيرون.
- ٩ عدم إفراز المبيضين لهرمون البروجسترون.

## قارن بين كل مما يأتي:

- ١ الوعاءان الناقلان وقناتا فالوب (من حيث الوظيفة).
- ٢ الخصية والمبيض (من حيث الموقع والوظيفة).
- ٣ هرمون التستوستيرون وهرمون البروجسترون (من حيث منتج الهرمون والوظيفة).

## اذكر وظيفة كل مما يأتي:

- ١ الخصيتان في الذكر.
- ٢ المهبل.
- ٣ هرمون البروجسترون.
- ٤ كيس الصفن.

٥ الحبل السرى.	(الغريبة ٢٠١٨)	٦ المشيمة.	(الشرقية ٢٠٢٣)
٧ هرمون التستوستيرون.	(القاهرة ٢٠٢٣)	٨ الرحم.	(المنوفية ٢٠٢٣)
٩ هرمون الإستروجين فى الأنثى.	(أسيوط ٢٠٢٣)	١٠ المبيضان.	(سوهاج ٢٠٢٣)
١١ الوعاء الناقل.	(سوهاج ٢٠٢٣)	١٢ السائل المنوى.	(المنوفية ٢٠٢٣)
١٣ البربخ.	(المنوفية ٢٠٢٣)	١٤ قناتا فالوب.	

### اذكر اسم العضو المسئول عن كل من:

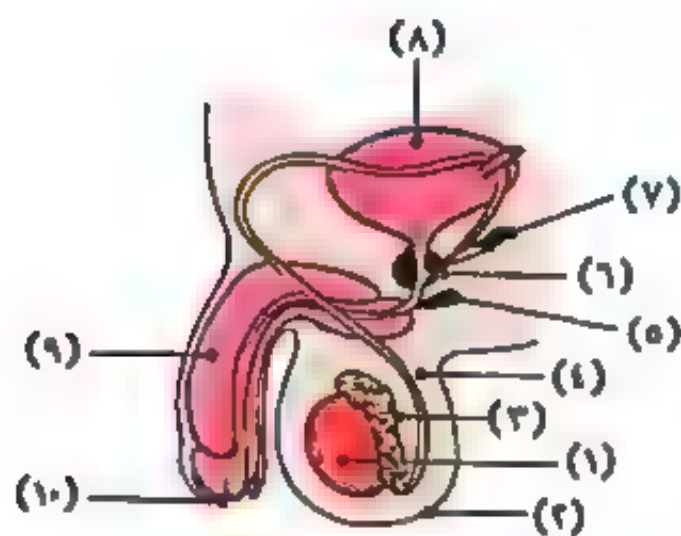
- ١ إفراز هرمون التستوستيرون، وإنتاج الحيوانات المنوية.  
• إنتاج المشيج الذكرى فى الإنسان.
- ٢ إنتاج البويضات فى الأنثى، وإفراز هرمون الإستروجين.
- ٣ حفظ درجة حرارة الخصيتين أقل من درجة حرارة تجويف الجسم فى ذكر الإنسان.
- ٤ صلب إفرازات على الحيوانات المنوية لتكوين السائل المنوى.
- ٥ خروج السائل المنوى والبول عند الذكر فى زمنين مختلفين.
- ٦ استقبال البويضة الناضجة ودفعها باتجاه الرحم.
- ٧ حماية الجنين أثناء فترة الحمل.
- ٨ توصيل الغذاء من المشيمة إلى الجنين.

### استخرج الكلمة غير المناسبة، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات:

- ١ القضيب / الرحم / المبيضان / قناتا فالوب.
- ٢ الحويصلتان المنويتان / غدة البروستاتا / غدة كوبر / الغدة الدرقية.
- ٣ الخصيتان / الوعاء الناقلان / الرحم / الغدد الملحقة.
- ٤ حدوث الدورة الشهرية / نعومة الصوت / نمو الثديين / خشونة الصوت.
- ٥ الرأس / القطعة الوسطى / الخصية / الذيل.

### ادرس الأشكال الآتية، ثم اجب:

- ١ الصورة المقابلة توضح الجهاز التناسلى فى الذكر:



(أ) استبدل الأرقام الموضحة على الشكل بالبيانات المناسبة.

(ب) ما العضو المسئول عن...؟

١- إنتاج الحيوانات المنوية.

٢- إفراز السائل المنوى.

٣- نقل الحيوانات المنوية من الخصية إلى القضيب.

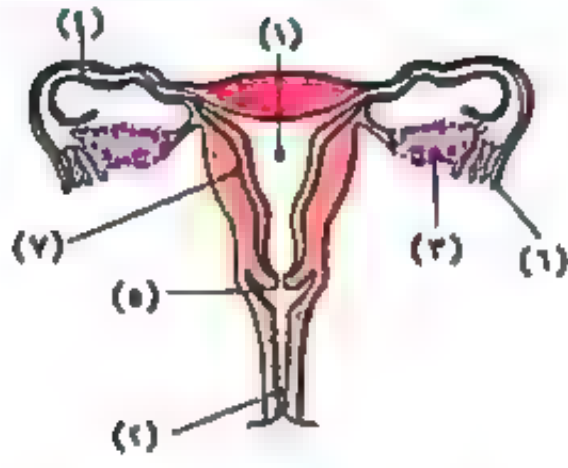
(ج) ما أهمية العضو رقم (٢)؟



## ٢ الشكل المقابل يوضح الجهاز التناسلى فى الأنثى:

(١) استبدل الأرقام الموضحة على الشكل بالبيانات المناسبة.

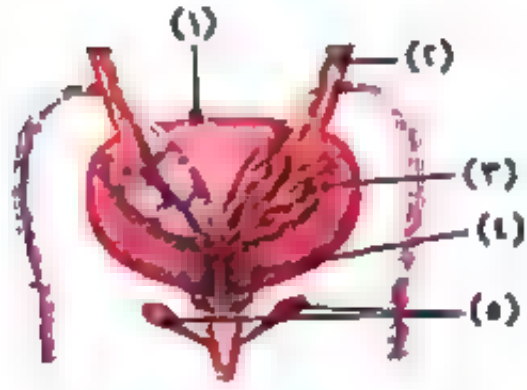
(ب) ما أهمية العضورقم ١ و ٣ و ٤؟



٢ فى الشكل المقابل:

(١) اكتب البيانات على الرسم.

(ب) ما وظيفة الأعضاء (٣)، (٤)، (٥)؟



## الإخصاب والأمراض التناسلية فى الإنسان

### أكمل العبارات الآتية:

١ البويضة خلية .....، بينما الحيوان المنوى خلية .....

٢ يطلق على البويضة المخصبة اسم ..... ويحتوى على ..... المادة الوراثية. (٢٠٠٠)

٣ الأمشاج المذكرة فى الإنسان هى .....، بينما الأمشاج المؤنثة هى ..... (٢٠٢٢)

٤ يتكون الحيوان المنوى من ..... و ..... و ..... (سوحاح ٢٠٢٣)

٥ تفرز رؤوس الحيوانات المنوية ..... لتفكيك الغلاف الخلوى للبويضة. (٢٠٢٢)

٦ تنتج أنثى الإنسان بويضة واحدة ناضجة فى اليوم ..... من بدء الطمث.

٧ من الأمراض التى لها علاقة بالجهاز التناسلى ..... و ..... (الأنثى ٢٠٢٢)

٨ فترة حضانة مرض حمى النفاس ..... أيام. (أسعد ٢٠٢٢)

٩ البكتيريا المسببة لمرض حمى النفاس ..... الشكل، بينما البكتيريا المسببة لمرض الزهري

(القاهرة ٢٠٢٢) ..... الشكل.

١٠ تحتوى القطعة الوسطى فى الحيوان المنوى على ..... لتوليد الطاقة، ويحتوى .....

فى البويضة على غذاء مخزن.

١١ فى الإخصاب يتم اندماج نواة ..... مع ..... لتكوين ..... (٢٠٢٢)

١٢ الحمل هو الفترة الزمنية بين ..... ويستمر حوالى ..... فى الإنسان.

١٣ التدخين يقلل من إفراز ..... عند الذكور، وموت ..... عند الإناث.

## اختر الإجابة الصحيحة من بين الإجابات المعطاة:

- ١ البويضة خلية ..... كبيرة الحجم .
  - (أ) ساكنة
  - (ب) متحركة
  - (ج) لا تدخر أى غذاء
  - (د) تحتوى المادة الوراثية كاملة
- ٢ تحتوى القطعة الوسطى للحيوان المنوى على ..... تزوده بالطاقة .
  - (أ) نواة
  - (ب) زيجوت
  - (ج) ميتوكوندريا
  - (د) بويضة
- ٣ يحدث الإخصاب لحظة تكوين .....
  - (أ) الحيوان المنوى
  - (ب) البويضات
  - (ج) الزيجوت
  - (د) الجنين
- ٤ تلتقى الحيوانات المنوية بالبويضة عند .....
  - (أ) بداية قناة فالوب
  - (ب) نهاية قناة فالوب
  - (ج) بداية المهبل
  - (د) المبيض
- ٥ من الأمراض التى تصيب الأم بعد الولادة .....
  - (أ) حمى النفاس
  - (ب) الزهري
  - (ج) الحصبة
  - (د) السيلان
- ٦ كل مما يأتى من تركيب البويضة ما عدا .....
  - (أ) النواة
  - (ب) السيتوبلازم
  - (ج) الذيل
  - (د) الغلاف الخلوى
- ٧ تظهر قرحة على طرف العضو التناسلى عند الإصابة بمرض .....
  - (أ) الزهري
  - (ب) السيلان
  - (ج) حمى النفاس
  - (د) الحصبة الألمانية
- ٨ يؤدى التدخين والإدمان إلى .....
  - (أ) مظاهر البلوغ
  - (ب) تشوه الأجنة
  - (ج) كثرة الأجنة
  - (د) جميع ما سبق
- ٩ تحتوى البويضة على ..... المادة الوراثية .
  - (أ) نصف
  - (ب) كل
  - (ج) ربع
  - (د) ضعف
- ١٠ عدد الكروموسومات فى البويضة ..... عدد الكروموسومات فى الحيوان المنوى .
  - (أ) ربع
  - (ب) نصف
  - (ج) يساوى
  - (د) ضعف
- ١١ عدد الكروموسومات فى البويضة يساوى ..... عددها فى الزيجوت .
  - (أ) نصف
  - (ب) ضعف
  - (ج) ربع
  - (د) ٤ أمثال
- ١٢ تتشابه خلية البويضة مع الحيوان المنوى فى أنها .....
  - (أ) ساكنة
  - (ب) متحركة
  - (ج) كبيرة الحجم
  - (د) تحتوى على نصف المادة الوراثية



١٣ يحتوى الزيجوت على ..... المادة الوراثية .

(الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

- (أ) ربع  
(ب) نصف  
(ج) كل  
(د) لا توجد إجابة صحيحة

١٤ تحتوى البويضة المخصبة للإنسان على ..... زوجًا من الكروموسومات .

(الصفحة ٢٠٢)

- (أ) ٢٣ (ب) ٣٢ (ج) ٤٦ (د) ٦٤

١٥ كل مما يلي من الأمراض التى تنتقل بالاتصال الجنسي بشخص مصاب ماعدا ..... (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

- (أ) مرض الزهري  
(ب) مرض السيالان  
(ج) سرطان البروستاتا  
(د) الإيدز

١٦ من الأمراض التى تصيب الجهاز التناسلى فى الإنسان ..... (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

- (أ) الجدري (ب) التهاب الحلق (ج) الزهري (د) الجويتري

اكتب المصطلح العلمى الدال على كل عبارة من العبارات الآتية:

١ عملية اندماج نواة الخلية المذكرة مع نواة الخلية المؤنثة لتكوين الزيجوت. (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

٢ الفترة الزمنية بين الإخصاب والولادة التى تستمر حوالى ٩ أشهر فى الإنسان. (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

٣ الفترة الزمنية بين بدء العدوى إلى ظهور أعراض المرض. (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

٤ خلية تحتوى نواتها على ٢٣ زوجًا من الكروموسومات ناتجة عن اندماج الحيوان المنوى مع البويضة. (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

(الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

• بويضة مخصبة تحمل العدد الكامل للكروموسومات . (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

٥ مرض تناسلى تسببه بكتيريا حلزونية وينتقل عن طريق الاتصال الجنسي بشخص مصاب.

٦ مرض تناسلى قد تصاب به الأم حديثة الولادة وتسببه بكتيريا كروية الشكل.

ضع علامة (✓) أمام العبارة الصحيحة، وعلامة (X) أمام العبارة الخطأ، مع تصحيح الخطأ:

١ يتكون الحيوان المنوى من رأس وذيل وقطعة وسطى. ( )

٢ يحدث الإخصاب فى الإنسان داخل الرحم. ( ) (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

٣ تنتج الأنثى بويضة ناضجة فى اليوم الرابع من بدء الطمث. ( )

٤ مرض الزهري ينتقل من الشخص المصاب عن طريق الاتصال الجنسي.

( ) (الـ ١٠٠ - ١٠٠٠)

٥ فترة حضانة مرض الزهري من أسبوعين إلى ثلاثة أسابيع. ( )

٦ يحتوى كل من الحيوان المنوى وكذلك البويضة على المادة الوراثية كاملة.

(الدقهلية ٢٠٢٣) ( )

٧ للتدخين والإدمان آثار إيجابية على الذكور والإناث. ( )

٥٦ صوب ما تحته خط في العبارات التالية:

(القاهرة ٢٠٢٣)

١ تحتوى البويضة على كل المادة الوراثية.

(القاهرة ٢٠٢٣)

٢ تحتوى القطعة الوسطى للحيوان المنوى على أنزيمات.

(قنا ٢٠٢٣)

٣ يحتوى الزيجوت على نفس عدد الكروموسومات الموجودة بالحيوان المنوى.

(أسوان ٢٠٢٤)

٤ يفرز ذيل الحيوان المنوى أنزيمات لتفكيك الغلاف الخلوى للبويضة.

(المنيا ٢٠٢٤)

٥ أهم ما يميز البويضة عن الحيوان المنوى أنها خلية متحركة.

٦ اندماج الحيوان المنوى بالبويضة لتكوين الزيجوت يعرف بعملية التبويض.

٥٧ ما المقصود بكل من...؟

(المنيا ٢٠١٧)

١ الإخصاب فى الإنسان.

٢ الزيجوت.

٣ فترة الحمل فى الإنسان.

(القاهرة ٢٠٢٤)

٤ فترة حضانة المرض.

٥٨ علل لما يأتى:

١ يمتلك الحيوان المنوى ذيلًا طويلًا رقيقًا.

(المنيا ٢٠٢٤)

٢ تحتوى القطعة الوسطى فى الحيوان المنوى على الميتوكوندريا.

(سوهاج ٢٠٢٣)

• القطعة الوسطى تلعب دورًا هامًا فى حركة الحيوان المنوى.

(بورسعيد ٢٠٢٣)

٣ خلية البويضة كبيرة الحجم نسبيًا.

(البحيرة ٢٠٢٣)

٤ تفرز رؤوس الحيوانات المنوية أنزيمات أثناء مهاجمتها للبويضة.

(سوهاج ٢٠٢٤)

٥ تحيط البويضة نفسها بغلاف بعد اختراق رأس الحيوان المنوى لها.

٦ يعتبر ربط قناتى فالوب إحدى طرق منع الحمل.

(المنيا ٢٠٢٤)

٧ ضرورة ابتعاد الأم حديثة الولادة عن التيارات الهوائية.

• يجب عدم اختلاط المرأة حديثة الولادة بأشخاص مصابين بأمراض الجهاز التنفسى.

(الدقهلية ٢٠٢٤)

٨ التدخين له آثار سلبية على الذكور والإناث.

(المنيا ٢٠٢٣)

• للتدخين والإدمان آثار جانبية سيئة على الجهاز التناسلى.



٩ يحتوى الزيغوت على العدد الكامل من الكروموسومات.

١٠ يجب تعقيم الأدوات الجراحية أثناء عملية الولادة.

١١ يقلل التدخين من قدرة المرأة على الإنجاب.

(المشرفة ٢٠٢٣)

#### ٨ ماذا يحدث فى الحالات الآتية...؟

١ لم تَحْتَوِ القطعة الوسطى للحيوان المنوى على الميتوكوندريا.

(دمياط ٢٠٢٣)

٢ فشل عملية الإخصاب.

٣ تعرض الأم بعد الولادة مباشرة لتيارات هوائية.

(القاهرة ٢٠٢٢)

٤ تزواج ذكريعانى من مرض الزهري مع أنثى سليمة.

(القاهرة ٢٠٢٢)

٥ تعاطى الأم الحامل للمخدرات.

٦ اختراق أحد الحيوانات المنوية للبويضة.

(المنوفية ٢٠٢٣)

٧ انقسام الزيغوت عدة انقسامات متتالية.

(المنوفية ٢٠٢٢)

٨ إهمال المريض بالزهري العلاج فى مراحله المتقدمة.

#### ٩ قارن بين كل مما يأتى:

١ البويضة والزيغوت فى الإنسان (من حيث عدد الكروموسومات).

(دمياط ٢٠٢٢)

٢ الحيوان المنوى والبويضة (من حيث الحجم - الحركة).

(القاهرة ٢٠٢٣)

٣ مرض حمى النفاس ومرض الزهري (من حيث الأسباب وفترة حضانه كل منهما).

(الأقصر ٢٠٢٣)

#### ١٠ اذكر وظيفة كل مما يأتى:

١ القطعة الوسطى فى الحيوان المنوى.

(الأقصر ٢٠٢٢)

٢ الذيل فى الحيوان المنوى.

(المنوفية ٢٠٢٣)

٣ الأنزيمات التى يفرزها رأس الحيوان المنوى.

#### ١١ استخراج الكلمة غير المناسبة، ثم اكتب ما يربط بين باقى الكلمات:

١ الزيغوت / الأمشاج / البويضة / الحيوان المنوى.

(القاهرة ٢٠٢٣)

٢ الإيدز / السيلان / الزهري / الحصبة.

(١:سماتية ٢٠٢٢)

٣ الرأس / القطعة الوسطى / البربخ / الذيل.

(الفيوم ٢٠٢٢)

٤ السيتوبلازم / غلاف خلوى / القطعة الوسطى / النواة.

(القاهرة ٢٠٢٢)

(الإسماعيلية ٢٠٢٣)



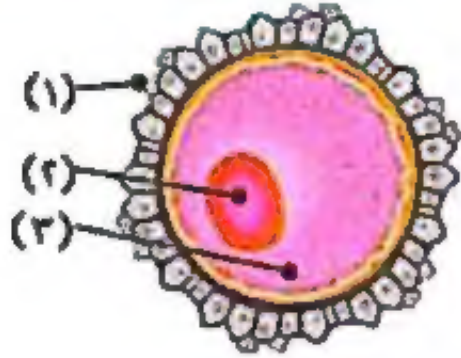
١ من الشكل المقابل:

(أ) ما الذي يمثله الشكل؟

(ب) اكتب البيانات الموضحة بالأرقام.

(ج) ما وظيفة الأجزاء ١، ٢، ٣؟

(بورسعيد ٢٠١٧)

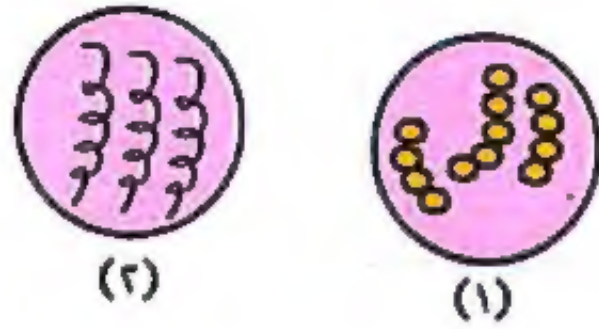


٢ من الشكل المقابل:

(أ) ما اسم هذا الشكل؟

(ب) اكتب البيانات الموضحة بالأرقام.

(الدقهلية ٢٠١٧)



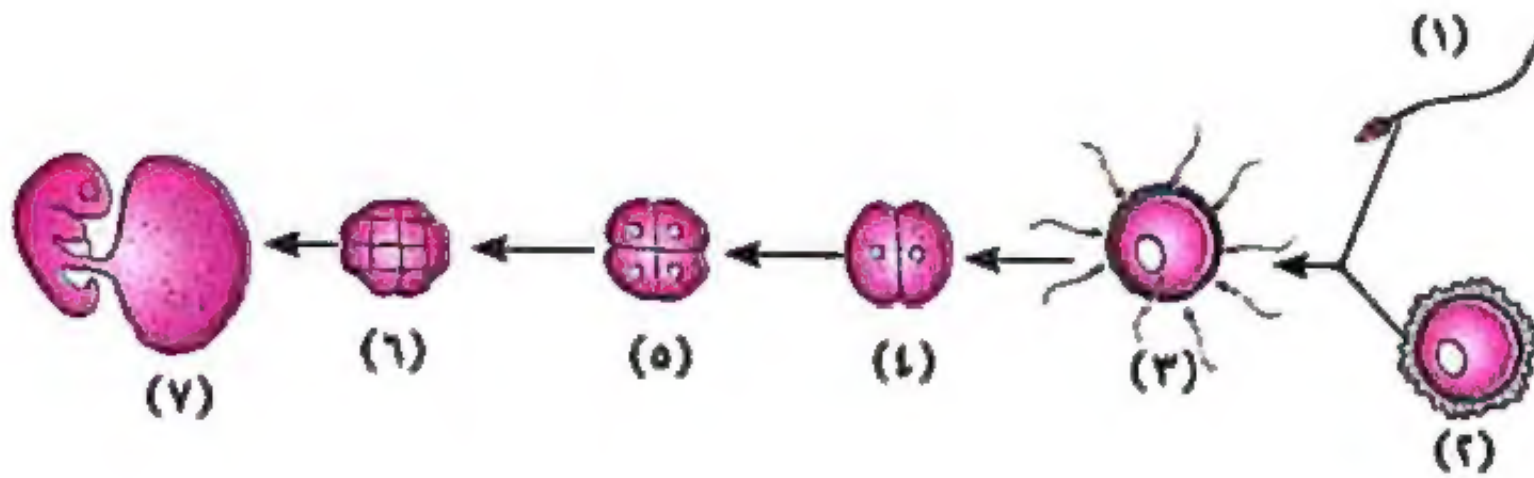
٣ من الشكلين المقابلين، أجب عما يلي:

(أ) تعرف على نوع كل بكتيريا في الشكلين.

(ب) ما اسم المرض الذي يسببه كل نوع؟

(ج) ما أعراض المرض الذي تسببه البكتيريا ١، ٢؟

٤ من الشكل التالي:



(أ) ما العملية التي يمثّلها الشكل (٣)؟ وما مكان حدوثها؟

(ب) ما عدد كروموسومات الأشكال (١)، (٢)، (٧)؟





١ ذهبت أميرة للكشف الطبى قبل زواجها، وقد وصف لها الطبيب العلاج بالإستروجين والبروجسترون لمدة ثلاثة شهور، فما هو تفسيرك لهذا العلاج؟

٢ ماذا يحدث لو ... ؟

١ لم يحدث تكاثريين أفراد النوع الواحد.

٢ وُلد الطفل وحدث له ما يلى:

(أ) الخصية داخل تجويف الجسم.

(ب) انسداد فى الوعاء الناقل.

٣ لم يتم إفراز هرمون التستوستيرون.

٤ كان السائل المنوى سائلاً حامضياً.

٥ فقد الحيوان المنوى ذيله.

٦ وُلدت أنثى وحدث لها انسداد فى قناة فالوب.

٧ انقطع الحبل السرى أثناء الحمل.

٣ وضع بالرسم مع كتابة البيانات تركيب البويضة فى الإنسان.

٤ «الوقاية خير من العلاج». عبارة لا يعرفها إلا كل صحيح، طبق هذه العبارة على مدمنى التدخين

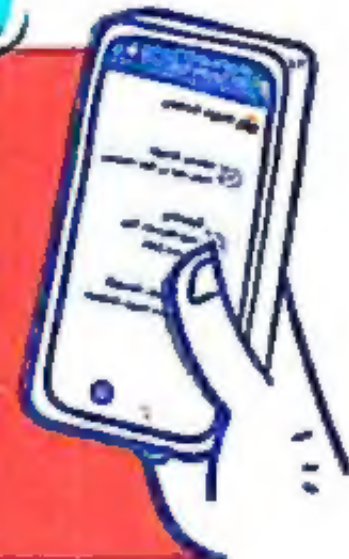
والمخدرات، موضحاً أثر ذلك عليهم وعلى الجنين.

## تطبيق الأضواء



**سنتر الأضواء** احجز دروسك التفاعلية مع نخبة من أفضل المدرسين بأسعار مميزة وخصومات حصرية لطلاب الأضواء.

ارز التطبيق أو ادخل على موقع الأضواء  
www.aladwaa.com







## (١) اختر الإجابة الصحيحة:

١ عدد كروموسومات الحيوان المنوى ..... عدد كروموسومات البويضة. (الفيوم ٢٠٢٣)

(أ) ضعف (ب) نصف (ج) يساوي (د) ربع

٢ كل مما يلي يدخل في تركيب الجهاز التناسلي في الأنثى عدا .....

(أ) المبيضين (ب) قناتي فالوب (ج) الرحم (د) الوعاءين الناقلين

٣ كل مما يأتي من وظائف السائل المنوى ما عدا .....

(أ) تغذية الحيوانات المنوية (ب) معادلة حموضة مجرى البول (ج) خفض درجة حرارة الخصيتين (د) تسهيل تدفق الحيوانات المنوية

(ب) اكتب المصطلح العلمي:

١ أنبوب تنتقل فيه الحيوانات المنوية من الخصية إلى القناة البولية التناسلية.

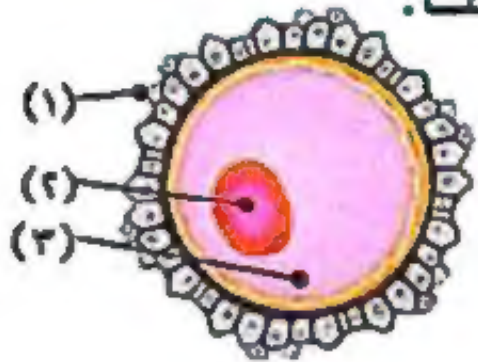
٢ قناة قمعية مهدبة تدفع البويضات من المبيض إلى الرحم. (الفيوم ٢٠٢٣)

## (١) أكمل العبارتين الآتيتين:

١ يتكون الزيجوت في الإنسان نتيجة اندماج ..... مع .....

٢ تنتج أنثى الإنسان بويضة واحدة ناضجة في اليوم ..... من بدء الطمث. (القاهرة ٢٠٢٢)

(ب) من الشكل المقابل: (بور سعيد ٢٠١٧)



١ ما اسم هذا الشكل؟

٢ اكتب البيانات الموضحة بالأرقام.

## (١) صوب ما تحته خط:

١ هرمون البروجستيرون هو المسئول عن مظاهر البلوغ عند الإناث. (القاهرة ٢٠٢٣)

٢ تحدث حمى النفاس نتيجة العدوى بـ بكتيريا حلزونية. (الجيزة ٢٠٢٢)

٣ المهبل وظيفته استضافة الجنين وحمايته حتى الميلاد. (الإسماعيلية ٢٠٢٢)

(ب) ماذا يحدث عند...؟

ربط قناة فالوب أو انسدادها. (البحيرة ٢٠٢٢)

(ج) قارن بين الخصيتين والمبيضين من حيث الهرمونات التي يفرزها كل منهما.

٨٥ : ١٠ %

ابحث وابتكر

٦٥ : ٨٤ %

حل امثلة أكثر

٥٠ : ٦٤ %

حل تدريبات أكثر

> ٥٠ %

ذاكر شرح الدرس مرة أخرى

تابع مستواك

★★★★★

